தாவரங்களின் இல்லறம்

683

சக்கரவர்த்தி ராஜகோபாலாச்சாரியார்

அல்லயன்ஸ் கம்பெனி

மயிலாப்பூர் :: சென்னை

முதற் பதிப்பு
30—5—1945
பார்த்திவ வைகாசி

அர்ப்பணம்

காலஞ்சென்ற கிடாம்பி ரங்காச்சாரியருக்கு

கதையும் கலையும் தமிழில் செழிப்பாகப் பயிர் செய்யப்பட்டு வருகின்றன. ஆனால் பௌதிக ஆராய்ச்சி நூல்களையும் கவனிக்க வேண்டும் என்பது என் ஆசை. ஸி. வி. ராமன், கே. எஸ். கிருஷ்ணன் இவர்கள் பௌதிக பண்டித உலகத்தில் பெரும் புகழ் பெற்று முதல் வரிசையில் இடம் வகித்து வருகிறார்கள். இந்தப் புதல்வர்களை ஈன்ற தமிழ் நாட்டில் பௌதிக சாஸ்திரத் துறையி லும் ஏன் தமிழ் நூல்கள் தோன்றக்கூடாது?

கிடாம்பி ரங்காச்சாரியர் நான் பிறந்து வளர்ந்த ஊரைச் சேர்ந்தவர். தாவர சாஸ் திரத்தில் சிறந்த பண்டிதராகப் பட்டம் பெற்றுச் சென்னையில் பெரிய கலாசாலையில் மாணவர்களுக்குப் பாடம் சொல்லி வந்தார். பிறகு கோயமுத்தூர் பயிர்த்தொழில் பள்ளிக் கூடத்திலும் ஆசிரியராக வேலை செய்து வந் தார். நாம் பெற்ற புதியவகை அறிவையெல் லாம் நம்முடைய தாய்மொழியில் பதிய வைக்கவேண்டும் என்கிற கடமையை அவர் நாற்பது ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே கண்டார். அதைப்பற்றி என்னிடம் அந்த நாளிலேயே பேசி வந்தார். இந்தச் சிறிய நூலை எழுத ஆரம்பித்ததும் என் உள்ளத்தில் அவர் நினைவு நிறைந்து நின்றது. அவருக்கு அர்ப்பணமாகிறது இந்த நூல்.

சக்கரவர்த்தி ராஜகோபாலாச்சாரி.

1945 சித்திரை

முகவுரை

[டி. கே. சிதம்பரநாத முதலியார் எழுதியது.]

இந்தப் புஸ்தகம் இயற்கையிற் கண்டு களிக்கும் உண்மைகளை வெறுக்கடிக்கிற காரியம் அல்ல. கற்கண்டை வேப்பங்காயாக ஆக்குகிற காரியம் அல்ல. அதாவது "டெக்ஸ்ட்புக்" புஸ்தகம் அல்ல.

நாலாபக்கமும் பார்க்கிற புல்ப் பூண்டுகளிலுள்ள அற்புதங்களைக் கண்டு மோகங் கொள்ளுகிற காரியம் அது.

நம்முடைய மூதாதைகள் மோகங் கொண்டே புல்ப் பூண்டுகளைப் பார்த்தார்கள். அவர்களுக்கு அறுகம் புல்லும் துளசியும் எத்தனையோ அற்புதங்களைச் செய்து காட்டின: டார்வின் முதலிய தற்காலத்திய நுண்ணிய உணர்வினருக்கும் செய்து காட்டின.

மூதாதைகளின் கண்ணோடும், டார்வின் முதலியோரது கண்ணோடும், புல்ப் பூண்டுகளை ராஜாஜி பார்க்கிறார்கள். அதனால்

அவர்கள் அளவிலா ஆனந்தத்தை அனுபவிக்கிறார்கள். அந்த ஆனந்தத்தை நமக்கும் பரிமாறுகிறார்கள்.

தாவரங்களின் இல்லறத்தைப் பார்க்கும்போது நம்முடைய இல்லறம் ஞாபகத்துக்கு வரும். புஸ்தகத்தை அனுபவித்த பிறகோ, — நம்முடைய இல்வாழ்க்கையைப் பார்க்கும் போதெல்லாம் தாவரங்களின் இல்வாழ்க்கை ஞாபகத்துக்கு வந்து விடும். அதோடு —

தாவரங்கள் வேறல்ல நாம் வேறல்ல கடவுளும் வேறல்ல என்பதும் ஞாபகத்துக்கு வரும்.

போதாதா!

டி. கே. சி.

பொருளடக்கம்

தாவரங்களின் இல்லறம்

அத்தியாயம் 1

பசி, தாகம், மூச்சு

தாவரங்களுக்கு உயிர் உண்டு என்று ஆராய்ச்சிக் காரர்கள் சொன்னபோது அது மேல்நாட்டுப் பாமரர் களுக்கு வியப்பைத் தந்தது. ஆனால் நம் நாட்டில் அது புராதனமாகவே பெரியோர்கள் அனைவரும் கண்டு சொல்லிவந்த உண்மை. தாவரங்களுக்கு உயிர் இல்லை என்று யாரேனும் வாதாடினால் நம் நாட்டில் பாமரர் களுமே சிரிப்பார்கள். தாவரங்களும் பிராணிகளைப் போலவே உயிர்கொண்டு வாழும் ஜீவன்கள் என்பது உயிர்நூற் புலவர்களின் முடிவு.

தாவரம் என்றால் செடி, புல், பூண்டு, மாமரம், ஆலமரம், தென்னை, பனை, மூங்கில், வாழை, நெல், வரகு, கீரை, தாழை, கொடி, பாசி முதலிய பல்லாயிர வகை களும் அடங்கும். இவை அனைத்தையும்பற்றி முழுதும் ஆராய்ந்து அறியவேண்டுமானால் புலவர்கள் உதவியைக் கொண்டு பெரிய நூல்களை நிதானமாகப் படிக்கவேண் டும். நூல்களைப் படிப்பதோடு பல தாவர இனங்களின்

இலை, பூ, காய், தண்டு, வேர், கிழங்கு முதலியவற்றையும் நுண் கருவிகளைக் கொண்டு சோதித்துப் பார்த்துக் கவனமாக ஆராயவேண்டும். இத்தகைய சிறு நூலில் பொதுவான சில விஷயங்களைத்தான் காணலாம்.

பிராணிகளைப் போலவே செடிகளுக்கு ஆகாரமும் தாகத்துக்குத் தண்ணீரும் உயிர்ப்புக்குக் காற்றும் வேண்டும். தாவரங்கள் தம் இலைகளைக் கொண்டு உணவு உண்கின்றன. தாவரங்களின் முக்கிய ஆகாரம் காற்றே. ஆகாரம் உட்கொள்வதற்குத் தாவரத்தின் வாய் அதன் பச்சை இலைகளே. காற்றில் கலந்துள்ள கரியமில வாயுவே தாவர வர்க்கம் அனைத்துக்கும் முக்கியமான உணவுப் பொருள். தாகத்திற்கு வேண்டிய தண்ணீரை, மண்ணிலிருந்து வேர்களைக் கொண்டு உறிஞ்சிக்கொள்ளும்.

கரியமிலவாயு என்பது கரிப்பொருளும் அனல வாயுவும் சேர்ந்த ஒரு வாயுப் பொருள். அதாவது, கரி எரிந்து உண்டாகும் வாயு. கரியமில வாயுவிலுள்ள கரிப் பொருளைச் செடிகள் எடுத்துக்கொண்டு அதில் இருந்த அனல வாயுவை நீக்கிவிடுகின்றன. பிராணி வர்க்கங்கள் சுவாசித்து உட்கொள்வது அனல வாயு. இதனால்தான் அனல வாயுவைப் பிராணவாயு என்றே சொல்லுகிறோம். மனிதன் உட்பட எல்லாப் பிராணிகளும் அனல வாயுவை உட்கொண்டு தம் உடல்களின் தசைகளில் உண்டாகும் கரியமிலவாயுவைச் சுவாசத்தின் வழியாக வெளிப்படுத்து கின்றன. இதுவே பிராணிகளின் இடைவிடாத உயிர்ப்பு நிகழ்ச்சி. பிராணிகளெல்லாம் மூச்சுவிட்டு மலமாக வெளிப்படுத்தும் கரியமில வாயுவானது தாவரவர்க்கங் களுக்கு முக்கியமான உணவுப் பொருளாகிறது. அதி லிருந்து கரிப்பொருளைப் பிரித்து எடுத்துக்கொண்டு தாவரப் பொருளாக்கிக் கொள்ளுவதே புல், பூண்டு, மரம்

முதலியவற்றின் ஆகார ஜீரணக் கிரமம். இந்த வேலையைச் செய்யும் தாவர அவயவம் இலை. அதுவே, தாவரத்துக்கு வாயும் வயிறும் ஆகும். தனி இலை சிறியதாயினும் மரத்திலுள்ள அவ்வளவு இலைகளும் வேலை செய்வதால் எல்லாம் சேர்ந்து மிகப் பெரிய வயிறே ஆகிறது.

செடிகள் கரியமில வாயுவை உட்கொண்டு செரித்து உண்டாக்கும் தாவரப் பொருள்களைப் பிராணிகள் தின்கின்றன. ஆடு, மாடு, மான் முதலிய மிருகங்களுக்கும் மனிதனுக்கும் தாவரப் பொருள்கள் ஆகாரம் ஆகின்றன. பிராணிகளைத் தின்று பிழைக்கும் மிருகங்களும் தமக்கு இரையான பிராணிகள் உண்ட தாவரப் பொருளின் பயனைத்தான் அடைகின்றன. ஆகையால் இறைச்சி உண்ணும் பிராணிகளும் உண்மையில் தாவரப் பயனைச் சார்ந்தே பிழைக்கின்றன. பிராணிகள் வெளிப்படுத்தும் கரியமில வாயுவினின்று தாவரங்கள் தம் இலைகளைக்கொண்டு கரிப்பொருளைப் பிரித்தெடுத்துக்கொண்டு தம் யாக்கையை வளர்த்து வருகின்றன. இவ்வாறு உயிர்களின் இருபெருங் கூறுகளான தாவரங்களும் பிராணிகளும் ஒன்றுக்கொன்று உணவுப் பொருள்களைச் செய்து கொடுத்து உதவி, பிரபஞ்சத்தில் உயிர்ச் சக்கரம் சுழல்கிறது. *

பிராணி-யாக்கைகளின் வளர்ச்சி-மராமத்துக்களுக்கு உணவு வேண்டும். யாக்கை செய்யும் தொழிலுக்கு

---

* **தைத்திரீய உபநிஷத்தில்** பிரம்மானந்தவல்லி, இரண்டாவது அத்தியாயத்தில் ரிஷி சொல்லுகிறார் :—"**பிருதுவியிலுள்ள அனைத்தும்** அன்னத்திலிருந்து உண்டாகின்றன. அவ்வாறு உண்டானவை ஜீவித்து வளர்வதும் அன்னத்தைக்கொண்டே. அவை முடிவில் அன்னத்தில் ஒன்றுபட்டு மறைந்து போகின்றன. சிருஷ்டியில் முதல் முதலில் தோன்றினது 'அன்னம்' என்னும் தத்துவம். எல்லாம் அன்னத்திலிருந்து பிறந்து அன்னத்தை உண்டு வளர்கின்றன. அன்னத்தை உயிர்கள் உண்ணுகின்றன. உயிர்களை அன்னம் உண்கின்றது."

உயிர்ப்பு அல்லது சுவாசமும் வேண்டும். உண்பது வேறு; சுவாசம் வேறு. பிராணிகளைப்போலவே தாவரங்களும் உண்ணுகின்றன, சுவாசிக்கவும் செய்கின்றன. தாவரங்களின் உணவு கரியமிலம் என்னும் காற்றுப் பொருளாயினும், அவற்றின் சுவாசத்திற்குப் பிராண வாயுவும் வேண்டும். பிராணிகள் சுவாசித்து அனல வாயுவை உட்கொள்ளுவதைப் போலவே தாவரங்களும் அனலவாயுவைக் காற்றிலிருந்து உட்கொண்டு பயன் படுத்திக்கொள்ளுகின்றன. அவ்வாறு பயன்படுத்துவதில் உண்டாகும் கரியமிலவாயுவை வெளிப் போக்குகின்றன. தாவரமும் பிராணி உடலைப் போலவே ஒரு யந்திரம். சுவாசம் இல்லாவிட்டால் தாவர உயிரின் வேலையும் நடக்காது. தாவரமாயினும் சரி, ஜந்துவாயினும் சரி, உண்ட பொருள் எரிந்தால்தான் உயிருக்கு வேண்டிய சக்தி உண்டாகும்.

இலைகளும் வேர்களுமே தாவரத்தின் சுவாச அவயவங்கள். அவற்றைக் கொண்டு தனக்கு வேண்டிய பிராண வாயுவை எடுத்துக் கொள்ளுகிறது. நிலத்தில் மண்ணுக்கு இடையிலுள்ள காற்றிலிருந்து வேர்கள் அனலவாயுவைக் கிரகிக்கின்றன. மரம் முழுவதும் காற்று சென்று பரவுவதற்குத் தகுந்த ரந்திரங்கள் நடு மரத்திலும் கிளைகளிலும் இலைகளிலும் இருக்கின்றன. மண்ணில் காற்று புகுவதற்குத் தகுந்த வசதி இல்லாவிடில் வேர்கள் செத்துப்போகும்; செடியும் பட்டுப்போகும்.

சூரிய கிரணங்கள் தம்மேல் வீசும்போது தாவரத்தின் இலைகள் உண்டு செரிக்கும் தொழிலைச் செய்யும். சதா காலமும் இரவும் பகலும் காற்றிலுள்ள அனலவாயுவைத் தாவரம் எடுத்துக்கொண்டு சுவாசப் பயன் அடைகிறது. அதாவது உண்ணும் நிகழ்ச்சி பகலில் மட்டும் நடைபெறுகிறது. உயிர்ப்பு நிகழ்ச்சி பகலும் இரவும் நடைபெறுகிறது.

அத்தியாயம் 2

ஆணும் பெண்ணும்

தாவரங்களுக்கு உயிர் இருக்கிறது என்றால் மட்டும் போதாது. தாவரங்கள் ஒழுங்காக இல்லறமே நடத்து கின்றன என்று சொல்லவேண்டும். இல்லறத்தின் முறை என்ன? தாய் தகப்பன் கூட வாழ்ந்து மக்களைப் பெற்று, குழந்தைகளை இளமைப் பருவத்தில் சரியாகப் பாதுகாத்து, தங்களைப் போலவே அந்தக் குழந்தைகளும் சுதந்தரக் குடும்ப வாழ்க்கை நடத்திக் குலத்தைப் பெருக்கிக் கொண்டே போவதற்கு வேண்டிய சாதன சௌகரியங் களையும் அமைத்துக் கொடுத்துவிட்டு, தம் வாழ்நாள் முடிந்தபின் சாந்தநிலை அடைந்து தம் யாக்கை பிற உயிர்களுக்கு உதவும்படித் தாம் மறைவது. மக்களின் உயர்ந்த இல்லற முறை இதுவே. இதைத் தாவரங்களும் செய்கின்றன. இடம் விட்டு நகரமுடியாத தாவர உயிர் கள் பல கஷ்டங்களுக் கிடையில் நன்றாகவே இல்வாழ்க் கையை நடத்துகின்றன.

பசியும் தாகமும் சுவாசமும் பிராணிகளுக்கும் தாவ ரங்களுக்கும் பொது. ஆனால் இல்வாழ்க்கையின் முக்கிய இலக்கணம் ஆண் பெண் என்னும் இருபான்மை. இந்தப் பேதம் தாவர உலகத்திலும் உண்டு. ஒவ்வொரு விதையும் தாயும் தகப்பனும் அமைந்தே உண்டாகிறது. தாவரங்க ளின் விவாகம் மலர்களில் நடைபெறுகின்றது. அவற்றி லுள்ள மெல்லிய பூந்தாதுக்கள் மணம்புரிந்து மக்கட் பேறு அடைகின்றன. அநேகமாகத் தாவரங்களில் ஒரே மலரில் ஆண் தாதுவும் பெண் தாதுவும் உண்டாகும்.

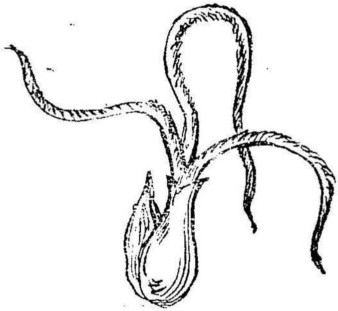
ஆண்மலர் வேருகவும் பெண்மலர் வேருகவும் இருப்பதும் உண்டு. செடிகளிலேயே ஆண் வேறு பெண் வேருக இருப்பதும் உண்டு. விதையின் தாயும் தகப்பனும் ஒரு மலரில் உண்டான தாதுக்களாகவே இருக்கலாம். அல்லது, வேறு மலர்களிலுள்ள தாதுக்கள் கூடியும் விதை உண்டாகலாம். தாயும் தகப்பனும் ஒன்றுகூடி இல்லறம் நடத்தும் வீடு தாவரத்தின் மலர். தாவர சிசுக்கள் தோன்றும் இடம் அதுவே. உண்டான விதைகள் தாய் வீட்டை விட்டு எங்கேயாவது தகுந்த இடம் பார்த்துக் கொண்டு புதுச் செடிகளாக வளரும். இவ்வாறே தாவர இனங்களின் குலவிருத்தி நடைபெறுகிறது.

மலர்களின் விரிந்த இதழ்களும் அவற்றின் நிறங்களும் அழகிய வடிவங்களும் யாவரும் அறிவார்கள். ஆனல் பூவினுள் இருக்கும் நுண்ணிய அவயவங்களைச் சோதித்துப் பார்த்தால்தான் தாவர ரகசியங்கள் தெரியும். மலர்கள் பலவகைப்படும். சிலவகைத் தாவரங்களின் பூக்களில் எல்லா அங்கங்களையும் எளிதில் காணலாம். சில பூண்டுகளின் மலர்களில் அவற்றை எளிதில் காணமுடியாது. நன்ருக மலர்ந்த பூ ஒன்றைச் சோதித்துப் பார்த்தால் அதன் மத்தியில் மயிர்போல் மெல்லிய தாதுக்கள் காணப்படும். அவற்றில் சில தாதுக்கள் தம் தலையில் பொன்னிறத்தூளைச் சுமந்திருக்கும். அவற்றிற்குக் **கேசரம்** என்று பெயர். அவையே ஆண் தாதுக்கள். பொன்னிறத் தூளுக்குப் பெயர் **பராகம்**. மலரின் மத்திய பாகத்தில் பராகம் இல்லாமல் பசும் கொண்டைகள் உள்ள சில தாதுக்கள் காணப்படும். அவையே தாய்த் தாதுக்கள். அவை சூல் தரித்து வமிச விருத்திக்கு வேண்டிய விதைகளை உண்டாக்கும். தாய்த்தாதுவே காயாகும். அதனுள்ளே ஒன்று அல்லது பல விதைகள் குழந்தைகள் தொட்டிலில் கிடப்பதுபோல் பதிந்திருக்கும்.

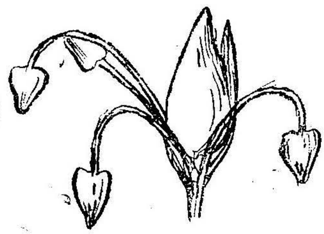
தாய்த் தாதுவிலுள்ள சூலானது பூரித்து விதையும் காயும் உண்டாவதற்குப் பராகப்பொடி அதை வந்து அடையவேண்டும். ஒரு பூவிலுள்ள தாய்ப்பகுதியை அந்தப்பூவில் உண்டான பராகமோ அல்லது வேறு மலரில் உண்டான பராகமோ வந்து சேரலாம், வேறு செடியி லிருந்தும் வரலாம், ஆனால் அந்த இனத்துப் பூவாக இருக்கவேண்டும். பராகத்தூள் வந்து சேராத தாய் மலர் சூல் தரிக்காது. கொஞ்சகாலம் காத்துப் பிறகு அழிந்துபோகும்.

பராகத்தூள் படிந்து பூரித்தவுடனே தாய்த்தாது வேகமாகப் பெருத்து உருவங்கொண்டு விதைகொண்ட காயாகும். சில காய்களில் குல விருத்திக்கு வேண்டிய விதையைத் தவிர, சதையும் ரசமும் இருக்கும். கனிந்த பின் அவற்றைப் பிராணிகள் தேடித் தின்னும். சில வகைச் செடிகளின் காயில் விதையைத் தவிர வேறொன் றும் இராது. மொச்சை, கடலை, நெல் முதலியன இந்த இனத்தைச் சேர்ந்தவை.

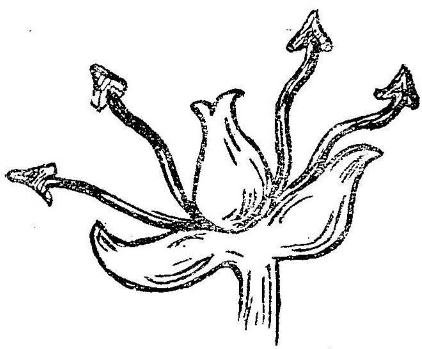
தாவரங்கள் இவ்வாறு தாயும் தகப்பனும் குழந்தை களுமாக இல்லறம் நடத்துவது சரியேயாயினும், பிராணி களுக்கும் தாவரங்களுக்கும் ஒரு பெரிய வித்தியாசம் உண்டல்லவா? தாவரங்கள் இடம் விட்டு இடம் பெயர முடியாது. இருந்த இடத்திலேயே இருக்கவேண்டும். பறவையும், மிருகமும், பூச்சியும், புழுவுங்கூட, ஆணும் பெண்ணும் இங்கும் அங்கும் சென்று ஒன்றை ஒன்று தேடிக்கொள்ளும். அவ்வாறு தாவரங்களில் தாயாவது தகப்பனாவது இடம் விட்டுச் செல்ல முடியாது. ஆனபடி யால் தாவரங்களில் ஆண் தாதுக்களிலிருக்கும் பராகப் பொடி தாய்த்தாதுவோடு கலக்கப் புற உதவியை எதிர்நோக்கி நிற்கிறது. இந்த உதவியைப் பறக்கும் பூச்சி களும் காற்றும் தாவரத்துக்குச் செய்துவருகின்றன.



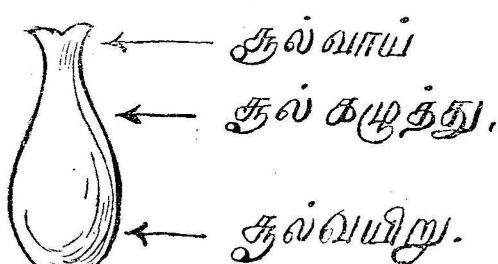
ஒருவகைத் தாய்ப் பூ



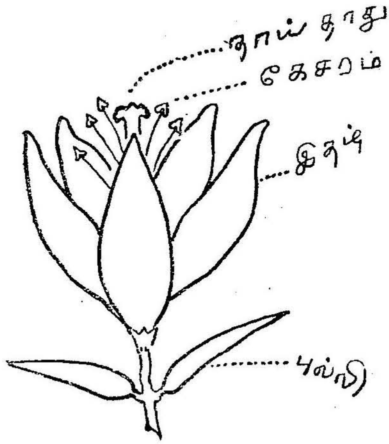
ஆண் பூ



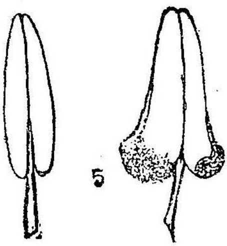
இதழ்களை நீக்கிப் பூவிலுள்ள
கேசரங்களையும் தாய்த் தாதுவையும்
காட்டும் படம்

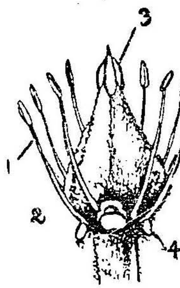


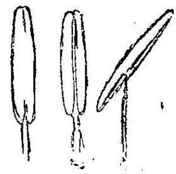
தாய்த் தாது



பூவின் பல அங்கங்கள்

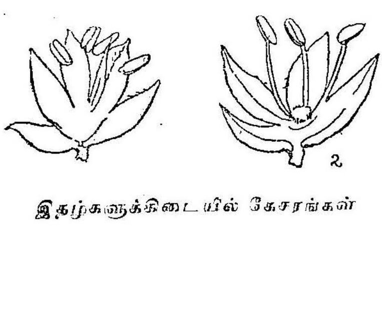




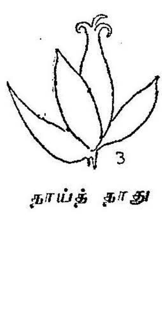


இதழ்களை நீக்கிய மலர் :
1. கேசரம். 2. தாய்த் தாது
3. சூல்வாய் 4. புல்லி
5. பராகக்கூண்டு

கேசரத்தின்
நுனியில் பராகப்
பெட்டி அமைந்து
நிற்கும் பலவகை
முறைகள்

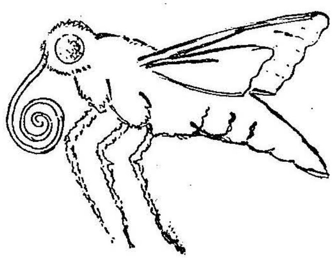


இதழ்களுக்கிடையில் கேசரங்கள்



தாய்த் தாது

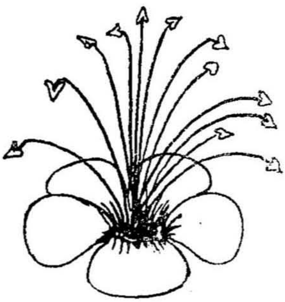
பறக்கும் பூச்சிகளின் உதவியைப் பெற மலர்கள் அழகான இதழ்களைக் கொண்டு அவற்றின் கவனத்தை இழுக்கின்றன. இலைகளினிடையில் மறைந்து போகாமல் பூச்சிகளின் கவனத்தை இழுக்கும் நிறத்துடன் அமைந்து பூச்சிகளுக்குப் பிரியமான மணம் வீசும். உள்ளே பூச்சிகளுக்கு உணவாகும் தேனைச் சுரக்கும். தேனைத் தேடிக் கொண்டு பூச்சிகள் மலரினின்று மலருக்குப் பறந்து சென்று மதுவைக் குடித்துத் திருப்தி அடையும்போது, தம்மை அறியாமல் மலரின் குலவிருத்திக்கு உதவும்.



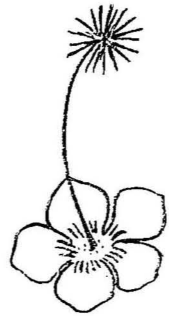
தேன் உறிஞ்சும் பூச்சியும் அதன் தும்பிக்கையும்

தேனுக்காகப் பூவினுக்குள் பூச்சி நுழையும்பொழுது அதன் உடலில் பூவிலுள்ள பராகத்தூள் ஒட்டிக் கொண்டு படியும். பிறகு பூச்சி அந்த மலரிலோ வேறு மலரிலோ முதிர்ந்த தாய்த் தாதுக்களைத் தீண்டும், பூச்சிகளின் மேல் படிந்திருக்கும் பராகப்பொடி தாய்த் தாதுக்களின்மேல் பட்டு ஒட்டிக்கொள்ளும். அப்படி ஒட்டிக்கொண்டு படிவதற்காகத் தாய்த்தாதுவில் பசை நீர் ஊறும். இவ்வாறு தேனுக்காகப் போகும் பூச்சி, தாவரத்தின் இல்லற வாழ்க்கைக்கும் உதவுகிறது; பராகத்தூள் சுமந்து வருவதற்குக் கூலியாகப் பூச்சி தேனை அடைகிறது!

காற்றடித்துப் பூரிக்கும் தாவர வகைகளில் பராகமானது மிகுந்த அளவிலும் காற்றுக்கு எளிதில் சிக்கும்படியான சௌகரியமான நிலையிலும் அமைந்திருக்கும்.



காற்றால் பூரிக்கும் ஒருவகையில் ஆண்மலர்



காற்றின் உதவியால் பூரிக்கும் பெண்மலர்

காற்றில் வரும் பராகத்தூளானது எளிதில் தம்மேல் படிந்து நிற்க, பூக்களின் தாய் அங்கங்களும் அதற்கு அனுகூலமாக அமைந்திருக்கும்.

அத்தியாயம் 3

இல்வாழ்க்கை

தாயும் தகப்பனும் பூச்சியினது உதவியாலோ காற்றின் உதவியாலோ கூடிப் பெற்ற சந்தானத்தை எங்கேயாவது தகுந்த இடத்தில் அமைத்தால் அல்லவோ அந்தச் சிசுக்கள் சரியாக வளர்ந்து குல விருத்தி உண்டாகும்? தாவரங்கள் இதையும் கவனித்து வருகின்றன. தாய்மரத்தின் அடியிலேயே விதைகள் நிலத்தில் விழுந்து முளைத்த செடிகள் சரியாக வளர்ந்து விருத்தியாவதற்குச் சௌகரியம் இராது. வெயில் படுவதற்கு வசதி இராது. இட இடைஞ்சல் நேரிடும். மண்ணிலுள்ள சாரத்தைத் தாய்ச் செடி நீடித்து உபயோகப்படுத்தி விட்டிருப்பதனால், அந்த வகைச்செடிக்குச் சிறப்பாக வேண்டிய பொருள் போதிய அளவில் அந்த இடத்தில் வேர்களுக்குக் கிடைக்காது.

இதற்காகத்தான் தாவரங்கள் பலவித இனிப்பான பழங்களை உண்டாக்குகின்றன. பழங்களைத் தேடிப் பறவைகளும் பிராணிகளும் வருகின்றன. பழத்தைத் தின்றுவிட்டு விதைகளைப் பலவிடங்களில் போடுகின்றன. விதைகளையும் கடித்துத் தின்றுவிடாமல் இருப்பதற்காக அவை கடினமாகவும் ருசியற்றும் இருக்கும். பிராணிகளின் உதவியால் தாவர விதைகள் தாய்ச்செடி இருக்கும் இடத்திலிருந்து வெகு தூரத்திற்குக் கொண்டுபோகப்படுகின்றன. இதற்குக் கூலியாகவே பழத்தில் இருக்கும் இனிப்புப் பொருள் அமைந்திருக்கிறது. கூலியில்லாமல் ஒரு வேலையும் இயற்கையில் நடைபெறாது! இவ்வாறு

பிராணிகளுக்கு உணவும், தாவரத்தின் வமிச விருத்திக்கு வேண்டிய சௌகரியமும் பரஸ்பரம் உண்டாக்கித் தந்து கொண்டு அவை ஒன்றுக்கொன்று உதவுகின்றன.

மனிதன் தோட்டமும் வயலும் அமைத்துப் பயிர் செய்ய ஆரம்பித்தது வெகு சில நாட்களாகத்தான். உலகத்தில் மனிதன் தோன்றுவதற்கு அநேக கோடிக் கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே தாவர வகைகள் உண்டாகி வளர்ந்து வந்தன. மனிதனை எதிர்பாராமல் தாவரங்கள் தம்மைத் தாம் காப்பாற்றிக் கொண்டும் தம்முடைய குலங்களை விருத்தி செய்துகொண்டும் வந்தன.

சில இனங்களின் கனிகளில் சதை ஏதுமின்றி அவரை, துவரை, கடலை முதலியவைகளைப்போல் விதை களாகவே இருப்பதுண்டு, அவை உலர்ந்து வெடித்துக் கீழே விழுந்து காற்றில் அடித்துக்கொண்டு போகப்படும். பிராணிகளின் உதவியின்றிக் காற்றிலேயே பறந்து செல்லுவதற்காகச் சில காய்களும் விதைகளும் மிக லேசாக இருப்பதோடு சிறகைப்போன்ற சாதனமும் கொண்டிருக்கும். வெடித்த விதை வெகுதூரம் பறந்து சென்று தகுந்த இடத்தில் அமைந்து செடியாக முளைத்து வளர்ந்து தன் குலத்தை விருத்தி செய்யும். பருத்தி விதையில் ஒட்டி நிற்கும் பஞ்சு இந்தவிதமான சாதனமே; நமக்குத் துணி உற்பத்தி செய்து கொடுப்பதற்கு உண் டானதல்ல. அவ்வாறு அமைந்திருப்பது அதனுடைய சந்தான விருத்திக்காகத்தான். இப்போது பஞ்சுக்காகவே நாம் அதைப் பயிர் செய்துவருகிறோம். இதை முதலில் அது எதிர் பார்க்கவில்லை. ஆனால் பஞ்சுக்காக நாம் அதைப் பயிர் செய்ய ஆரம்பித்த பிறகு, அதன் குல விருத்தியும் நன்றாகவே நடைபெற்று வருகிறது. காற்றுக் குப் பதிலாக நாமே அதைப் பலவிடங்களில் வைத்துப்

பயிர் செய்கிறோம். இதுவும் இயற்கை அமைப்பில் ஒரு விசித்திரமே. பருத்தி பஞ்சை லஞ்சமாகக் கொடுத்து மனிதனுடைய உதவியைப் பெற்றுக் குலவிருத்தி அடைகிறது.

இடம் விட்டு இடம் போகச் சில விதைகளில் உள்ள முள்ளுகள் உதவுகின்றன. பிராணிகளின் பேரில் ஒட்டிக்கொண்டு வெகுதூரம் கொண்டு போகப்பட்டு வேறு இடங்களில் மண்ணில் பதிகின்றன. இதற்காகவே அந்த இனங்களில் முள்ளுகள் உண்டாகி இருக்கின்றன. காட்டில் நடந்தால் நெருஞ்சிமுள் காலில் பற்றிக்கொள்ளுகிறது. துணியில் பலவித முள்விதைகள் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. கொஞ்ச தூரமோ வெகுதூரமோ சென்று அவற்றைப் பிடுங்கி எடுத்து எறிகிறோம். அவை மண்ணில் கிடந்து மழை வந்ததும் முளைக்கின்றன. காட்டு மிருகங்களின் உடலில் இவ்வாறே பல்லாண்டுகளாக அந்த முட்கள் ஒட்டிப் பரவி விஸ்தாரமாகப் பயிராயின.

உள்ளே புகுந்து பார்க்கப் பார்க்க இயற்கை ஆராய்ச்சியில் காணக்கூடிய விநோதமும் ரசமும் எந்தக் கட்டுக் கதையிலும் காண்பதரிது.

அத்தியாயம் 4

உணவுச் சக்கரம்

ஒரு மரத்தை வெட்டி உலர்த்திச் சுட்டால் அவ்வளவும் கரியாகிறது. ஆகையால் மரம் உயிருடன் இருந்தபோது அவ்வளவு கரியும் மரத்தினுள் வேறு உருவத்தில் இருந்திருக்கவேண்டுமல்லவா? கரிப்பொருளே தாவரங்களின் முக்கியமான அம்சம் என்பது இதனால் தெரியவருகிறது. கரிப்பொருள் தண்ணீருடனும் வேறு சில தாதுக்களுடனும் கலந்து மரப்பொருளாகிறது. சுட்டபொழுது ஈரமும் மற்ற அம்சங்களும் வெளிப்பட்டுப்போய்க் கரிமட்டும் நிற்கிறது. வளரும் செடி எங்கிருந்தோ இவ்வளவு கரியைச் சம்பாதித்துக்கொண்டு மரப்பொருளாகச் செய்துகொள்ளுகிறது.

அடுப்பு நிறையக் கரிபோட்டு எரித்த பிறகு கீழே சிந்திக் கிடக்கும் கொஞ்சம் சாம்பல் தவிர வேறு ஒன்றும் நிற்காமல் கரி அவ்வளவும் மறைந்துபோகிறது. ஒரு மூட்டை கரியை எரித்தாலும் இதுவே நடைபெறுகிறது. கரி எரிந்தால் அவ்வளவும் காற்றிலுள்ள அனல வாயுவுடன் புணர்ந்து கரியமிலவாயுவாகி வாயுமண்டலத்தில் காற்றுடன் காற்றாக மறைந்துவிடுகிறது. காற்றுருவாகி மறைந்து போன கரி அழிந்துபோகவில்லை. எந்தப் பொருளும் அழிந்துபோக முடியாது. உருவமும் அமைப்பும் இடமும் மாறுமே ஒழிய இருந்த ஒரு பொருள் இல்லாமற் போகாது. கண்ணுக்குத் தெரியாமல் வாயுப் பொருளாகி மறையுமே ஒழிய அழிந்துபோக முடியாது. எரிந்துபோன காடுகளும் அடுப்பில் எரிந்த விறகும் கரியும், ரெயில் வண்டி எஞ்சின்களிலும் கப்பல்களிலும்

யந்திர ஆலைகளிலும் எரிக்கப்பட்ட சுரங்கக் கரியும் எல்லாமே கரியமிலவாயுவாகக் கண்ணுக்குத் தெரியாத காற்றுருவமாகி வாயுமண்டலத்துக்குள் கலந்துபோய் விட்டன.

இவ்வாறு போனது போனதேதானு? இல்லை, காற்றுருவங் கொண்டு மறைந்த கரி மறுபடி கரி ஆக முடியும். வாயு மண்டலத்திலுள்ள கரியமிலவாயுவைக் கொண்டு செடிகளும் கொடிகளும் மரங்களும் புல்லும் பூண்டும் மறுபடி மிகப் பொறுமையாக வெயிலில் நின்று தவம் செய்து கரிப்பொருளைப் பிரித்து எடுத்துக்கொள்கின்றன. கரியுடன் புணர்ந்து அதைத் தகித்துக் காற்ருக்கிவிட்ட அனலவாயுவை மெள்ள வேறுபடுத்தி நீக்கிவிட்டு, மறைந்துபோன கரியை மறுபடியும் தாவரப் பொருளாக்கிக்கொண்டு, இலையும் பூவும் காயும் கனியும் கொம்பும் மரமுமாக உலகத்துக்குத் தருகின்றன. ஒரு மணியில் நாம் எரித்துவிட்ட விறகை, மறுபடி பலமாதங்கள் வேலை செய்து தாவர உலகம் வாயுவிலிருந்து கரியமிலவாயுவை உட்கொண்டு கரியைப் பிரித்து எடுத்துக்கொண்டு அதைத் திரும்ப மரப்பொருளாக்கி விடுகிறது.

இதுமட்டுமல்ல ; தாவர உலகத்தில் செடிகளிலும் மரங்களிலும் உண்டாகும் இலை, பூ, காய், பழம், கிழங்கு, புல், கரும்பு, நெல் முதலிய பொருள்களைத் தேடித்தேடி மனிதனும் மிருகங்களும் மற்றப் பிராணிகளும் தின்கின்றன. அவை அவ்வளவும் அநேகமாகக் கரிப்பொருளே. மாவைக்கொண்டு பல பணியாரங்கள் செய்வதுபோல் வாயுமண்டலத்திலிருந்து பிரித்து எடுத்துக்கொண்ட கரியைத் தாவரங்கள் பலவிதக் காயும் கனியும் தானியமுமாகச் செய்கின்றன. நாம் தின்னும் எல்லாப் பொருளுமே கரியின் உருவங்கள் என்று சொன்னோமானல் குற்றமில்லை. சுட்டால் எந்தத் தின்பண்டமும் கருகிப்

போவதைப் பார்க்கிறோம் அல்லவா? காற்றிலுள்ள கரியைத் தாவரம் எப்படியோ நெல்லும் பருப்பும் காயும் கனியுமாக ஆக்குகிறது. இதுவே தாவரத்தின் ஜீவ ரசாயனம். அவற்றை நாம் தின்று நம்முடைய உடலிலுள்ள தோலும் எலும்பும் தசையுமாகச் செய்து கொள்ளுகிறோம். இது ஜந்துக்களின் ஜீவ ரசாயன வேலை.

இவ்வாறு தாவரப் பொருள்களைக் கொண்டு நாம் செய்துகொள்ளும் யாக்கையை அனவரதம் அடுப்பை ஊதுவது போல ஊதி ஊதி எரித்து வருகிறோம். அதுவே சுவாசம். அது இல்லாவிட்டால் இறப்போம். உண்ட உணவு தசையாகிறது. பிறகு அது தீயின்றி இடைவிடாமல் எரிக்கப்படுகிறது. எரிக்கப்பட்டுக் கரியமில வாயுவாகிச் சுவாசத்தின் வழியாக வாயுமண்டலத்துக்குச் செல்கிறது. ஆயுள் முழுதும் இது நடக்கிறது; இப்படியே எல்லாப் பிராணிகளின் உடலிலும் நடைபெறுகிறது.

இவ்வாறு தீயின்றி எரிக்கப்படும் தசைப்பொருளும் தீயில் போட்டு எரிக்கப்பட்ட விறகைப்போலவே வாயு மண்டலத்துக்குப் போய்ச் சேருகிறது. பிறகு அது தாவரங்களுக்கு உணவாகிறது. காற்றாகி மறைந்துபோன கரியைப் பழையபடியே தாவரப் பொருளாக்கும் ரசாயனச் சக்தியைச் செடியும் புல்லும் படைத்திருக்கின்றன. ஆனால் இந்தக் காரியத்திற்குத் துணையாகச் சூரிய ஒளி வேண்டும். சூரிய ஒளி இல்லாமல் இது நடைபெறாது. இலையும் புல்லும் கரியமில வாயுவை உண்டு வளர்கின்றன. ஆனால் அதற்கு இரண்டு சாதனங்கள் வேண்டும்: ஈரமும் வெயிலும் வேண்டும். புல்லிலும் செடிகளின் இலைகளிலும் இருக்கும் பச்சைப்பொருளின் மேல் சூரிய கிரணங்கள் வீழ்ந்தால் அது ரசாயனச் சக்தியை அடை

கிறது. கீழே நிலத்தினின்று உறிஞ்சிய ஈரமும் மேலே வீசும் சூரிய ஒளியும் சேர்ந்தால் கரியமிலவாயு தன் கரிப் பொருளைத் தாவரப்பச்சைக்குத் திரும்பத் தந்துவிடு கிறது.* விடுபட்ட அனலவாயு காற்றில் கலந்துபோகிறது.

உயிரற்ற கரியை உயிருள்ள மரப்பொருளாகச் செய்துகொள்ளும் சக்தியைத் தாவரம் படைத்திருக்கிறது. பிராணிகளால் இது முடியாது. பிராணிகள் தாவரப் பொருளைத் தின்றே கரிப்பொருளைத் தசைப்பொருள் ஆக்கிக்கொள்ள முடியும். சூரிய கிரணங்களைப் பயன் படுத்திக்கொள்ளும் சக்தி பிராணிகளுக்கு இல்லை. அதைத் தாவரமே படைத்திருக்கிறது. சில பிராணிவகைகள் தாவரத்தைத் தின்பதில்லை; பிராணிகளைத் தின்னும். அதாவது தாவரங்களை உண்டுவளரும் பிராணிகளுடைய தசையை உண்கின்றன. எவ்வாறுயினும் ஒன்றே. எந்தப் பிராணியும் தானுகக் கரியை உயிர்ப் பொருளாக்கிக் கொள்ள முடியாது. தாவரத்தின் வழியாகத்தான் கரிப் பொருள் உயிர்ப்பொருளாகி, பின்னர் அது பிராணி களுக்கு உதவும்.

---

* தைத்திரீய உபநிஷத்தில் பிருகுவல்லி எட்டாவது அத்தியா யத்தில் ரிஷி சொல்லுகிறுர்: "தண்ணீரே அன்னம், ஜோதி அன் னத்தை உண்கிறது. நீரில் ஜோதி நிலைபெறுகிறது. அன்னம் அன்ன மாக நிலைபெறுகிறது."

அத்தியாயம் 5

வாயும் வயிறும்

தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய பொருள் அவற்றினுக்கு எங்கிருந்து வந்துசேருகிறது என்று, விஷயம் தெரியாதவர்களைக் கேட்டால், பூமியிலிருந்து வேர்களின்மூலம் பெறுகின்றன என்றே முதலில் சொல்லத் தோன்றும். உண்மை அவ்வாறு அல்ல. தம் யாக்கை அமைப்புக்கு வேண்டிய கரி அவ்வளவையும் தாவரங்கள் காற்றிலுள்ள கரியமிலவாயுவிலிருந்து பெறுகின்றன. மரத்திலுள்ள கரி அவ்வளவும் காற்றிலிருந்து அடைந்த பொருள். மண்ணில் கரிப்பொருள் இல்லை. வேர்களின் மூலம் தாவரங்கள் தாகத்திற்குத் தண்ணீர் குடிக்கின்றன. ஆகாரம் என்று சொல்லக்கூடிய கெட்டி உணவை அதிக அளவில் இலைகளின் மூலமே அடைகின்றன. மண்ணிலிருந்து உறிஞ்சும் தண்ணீருடன் மரம் ஓரளவு உணவுப்பொருளையும் உட்கொள்ளுகிறது, ஆனால் அது மிகச் சிறிய அம்சம் என்றே சொல்லலாம். செடிக்கு அதன் இலைகளே வாய் வயிறு இரண்டுமாகும். ஆனபடியால் இலையே தாவரத்தின் மிக முக்கியமான உறுப்பு.

இலைகளே தாவர உயிர்கள், இலைகள் கூடி வாழும் ஓர் அமைப்பே மரம் என்று சொன்னாலும் குற்றம் இல்லை. இலைகள் தம் வேலையைச் சரிவரச் செய்வதற்கு அனுகூலமாக இருக்கத்தான் மரத்தின் நடுத் தண்டும் கிளைகளும் வளர்ந்து பரவி அமைந்து நிற்கின்றன. நகரத்திலுள்ள ஜனங்களுக்கு வீடுகளும் தெருக்களும் அமைந்திருப்பதைப்போல் நடுமரமும் கொம்புகளும் தாவரத்தில் அமைந்திருக்கின்றன.

வாயுமண்டலத்திலுள்ள கரியமிலவாயு தாவரத்திற்கு வேண்டிய அளவு கரிப்பொருளையும் தருகிறது. அது எப்படி நடைபெறுகிறதென்று கொஞ்சம் விளக்கலாம்.

கரியமிலவாயுவின் ஒவ்வொரு மூலக்கூற்றிலும் ஓர் அணுக் கரியும், இரண்டு அணு அனலமும் புணர்ந்து நிற்கின்றன. கரியானது திடப்பொருள். அனலமானது வாயுப்பொருள். இரண்டும் கூடினால் கரியமிலம் என்கிற வாயுப்பொருள் உண்டாகிறது. அடுப்பில் கரி போட்டு எரித்தால் காற்றிலுள்ள அனலவாயு கரியுடன் சேர்ந்து கரியமிலமாகிறது, இவ்வாறு உண்டான கரியமிலவாயு காற்றுடன் சேர்ந்து மறைந்து போகிறது. கரியும் அனலமும் சேரும் புணர்ச்சி வேகத்தை 'நெருப்பு' என்கிறோம்.

மனிதன் உட்பட எல்லாப் பிராணிகளும் சுவாசத்தின்மூலம் இடைவிடாமல் கரியமில வாயுவை வெளிப்படுத்துகின்றன. தாவரப் பொருளை உண்டு பிராணிகள் தம் தசைகளை உண்டாக்கிக்கொள்கின்றன; அல்லது அவ்வாறு உண்ட பிராணிகளின் தசையைத் தின்று தம் தசையை வளர்க்கின்றன. மனிதன் இரண்டும் செய்கிறான். புலி தாவரத்தைத் தின்னாது. மாடு, மான் முதலியவகைப் பிராணிகள் தாவரத்தையே தின்னும். எவ்வாறாயினும், பிராணிகளுடைய தசைப்பொருளானது அவை உட்கொள்ளும் பிராணவாயுவுடன் கலந்து உடலில் நெருப்பின்றி எரிவதனால் கரியமிலவாயு உண்டாகி, அது சுவாசத்தின் வழியாக நீக்கப்படுகிறது. எரியும்போது தீயானது கண்ணுக்குப் புலப்படாதிருந்தாலும், கரியடுப்பில் கரி எரிவது போலவே நம்முடைய உடலிலும் தசைஉருவமான கரி எரிந்துகொண்டிருக்கிறது. அவ்வாறே எல்லாப் பிராணிகளின் உடலிலும் நடைபெறுகிறது.

இவ்வாறு இடைவிடாமல் வாயுமண்டலத்துக்குள் கரியமிலவாயு வந்து சேருகிறது. இந்தக் கரியமிலவாயுவைத் தாவர இலையானது பிரித்துக் கரி அம்சத்தை எடுத்துக்கொள்ளுகிறது; அனலவாயு அம்சத்தை நீக்கிவிடுகிறது. இந்த ரசாயன வேலையைச் செய்து முடிப்பதற்கு அது தனிச்சக்தி படைத்திருக்கிறது. இலையிலுள்ள பச்சைப் பொருளில் இந்த ரசாயனச் சக்தி இருக்கிறது. எல்லா இலைகளும் பச்சைநிறமாக இருப்பதன் ரகசியம் இதுவே. பசும்புல்லும் தாவர இலைகளும் பச்சையாக இருப்பது வெறும் அழகுக்கல்ல. இலைப்பச்சையே தாவரத்தின் ரசாயனச் சாலை. பிராணிகளின் உடலில் இந்த ரசாயனப் பச்சை இல்லை. காற்றிலுள்ள கரியமிலத்தைச் சேதித்துத் தாவரத்திற்கு வேண்டிய கரிப்பொருளை எடுத்துக்கொள்ளுகிற சக்தியை இலைப்பச்சை படைத்திருக்கிறது. அவ்வாறு எடுத்துக்கொள்ளப்பட்ட கரியினின்று எல்லா மரப்பொருள்களும் உண்டாகின்றன.

இந்த ரசாயன வேலையில் கரிப்பொருளுடன் தண்ணீரில் ஓர் அம்சமான நீரகத்தாதுவும் சேரவேண்டும். நீரகம் என்பது தண்ணீரின் சிறப்பான மூல தாதுப் பொருள். அது ஒரு வாயு. நீரகத்துடன் அனலவாயு புணர்ந்தால் தண்ணீர் உண்டாகிறது. நீரின் மூலக்கூறு ஒவ்வொன்றிலும் இரண்டு நீரக அணுவும் ஓர் அனல அணுவும் சேர்ந்து நிற்கின்றன. வேரிலிருந்து பெற்ற நீரையும் வாயுமண்டலத்திலிருந்து பெற்ற கரியமிலவாயுவையும் சேர்த்து இலைப்பச்சை தனக்கு வேண்டிய மரப்பொருளை உற்பத்தி செய்துகொள்ளுகிறது. இந்த உற்பத்தி வேலைக்குச் சூரியனுடைய வேகம் வேண்டும். இதுவே இலைகளில் நடைபெறும் ஜீரண நிகழ்ச்சி. இதிலிருந்து இலைகளுக்குக் காற்றும் வெயிலும் ஈரமும் ஏன் வேண்டும் என்பது விளங்கும்.

வேர்கள் உறிஞ்சிய நீரானது மேலே சென்று இலைகளை அடைந்து இலைகளின் மேல்புறத்தில் ஒரு கண்ணறைப் பரப்பாகப் பரவி நிற்கும். அதுவே இலைகளின் தண்மைக்குக் காரணம். இலைகளின் ஈரம் வாயுமண்டலத்தில் உள்ள கரியமிலவாயுவை இழுத்து இலைப்பச்சைக்குத் தருகிறது. இலைப்பச்சை சூரியகிரணங்களின் உதவியைக்கொண்டு கரியமிலவாயுவைச் சேதித்துக் கரியை எடுத்துக்கொண்டு மரப்பொருள்களாக மாற்றிக்கொள்கிறது.

அத்தியாயம் 6

கரியின் அலைச்சல்

நாம் உண்ணும் சோற்றைக்கொண்டு தசையும் தோலும் எலும்பும் எல்லாமுமே செய்து கொள்ளுவதைப் போல் தாவரத்திலுள்ள இலைப்பச்சை தாவரத்திற்கு வேண்டிய பல பொருள்களையும் கரியமிலத்திலுள்ள கரியைக் கொண்டு செய்து கொள்கிறது. அது நுண்ணிய நாளங்களின் வழியாகத் தாவரத்தின் பல பாகங்களுக்குப் போய்ச் சேருகிறது.

இப்படி உண்டான தாவரப் பொருள் வகைகளை உண்டு அவற்றிலுள்ள கரியைப் பிராணிகள் அடைகின்றன. பிராணிகள் தாம் அடைந்த கரியைத் தம் உடல்களில் எரித்துக் கரியமிலவாயுவாகச் செய்து வாயுமண்டலத்துக்குத் தருகின்றன. அந்தக் கரியமிலவாயுவைச் சேதித்து அதிலுள்ள கரியை மறுபடியும் தாவரங்கள் எடுத்துக் கொள்கின்றன. இவ்வாறு, கரிப்பொருள் தாவர உலகத்திலும் பிராணி உலகத்திலும் சுற்றிச் சுற்றி இயங்குகிறது. தாவரப்பொருள் எவ்விதத்தில் எரிந்து சேதப்பட்டாலும், காடு பற்றி எரிந்தாலும் ஆலைகளிலும் யந்திரங்களிலும் எரிந்தாலும் பிராணிகள் உண்டு தேகத்தில் உயிருக்கு உதவிக் கரியமிலவாயுவாகி வெளிப்பட்டாலும், எவ்வாறாயினும் அந்தக் கரியானது கரியமிலமாக வாயு மண்டலத்துடன் கலந்துவிடுகிறது. மீண்டும் தாவரத்துக்கு உணவாகிறது. கரியே உலகத்துக்கு அன்னம். அது வாயுவாகித் தாவரத்தை வளர்க்கிறது. தாவரமாகிப் பிராணி உலகத்தை வளர்க்கிறது.

அனலவாயுவுக்கு ஆருத பசி. கரிப்பொருள் எங்கே கிடைக்கும் என்று அது தேடிக்கொண்டே இருக்கும். அடுப்பில் புகுந்து கரியை எரிக்கிறது. மூச்சில் புகுந்து பிராணிகளின் உடலில் பிரவேசித்துத் தசைகளை இடைவிடாமல் எரித்துவருகிறது. ஆனல் எரிந்துபோன கரியைத் தாவரங்கள் மறுபடி விடுவித்து இலையும் கனியுமாகச் செய்கின்றன.

இவ்வாறு தாவர உலகத்திலும் பிராணி உலகத்திலும் கரிப்பொருளானது அனலவாயுவால் பின் தொடரப்பட்டுச் சுழன்று சுழன்று இயங்குகின்றது. ருத்திராகாரமாக அனலவாயு ஒரு பக்கமும் திருமாலைப் போல் உலகமெங்கும் பரந்து நிற்கும் தாவரப் பச்சை மற்ருெரு பக்கமும் கரியைத் துரத்தித் துரத்தி ஓட்ட, எல்லா உயிருக்கும் அன்னமாகிய கரி தாவர உடல்களிலும் பிராணி உடல்களிலும் வாயு மண்டலத்திலும் முறையே மரமாகித் தசையாகிக் காற்ருகிச் சுற்றிச் சுற்றி இயங்குகிறது. கரியும் இலைப் பச்சையும் அனலவாயுவும் முறையே பிரம்மன், விஷ்ணு, சிவன் ஆகிய மும்மூர்த்திகளைப்போல் உயிரை உண்டாக்கி, நடத்தி, சம்ஹாரமும் செய்துவருகின்றன.

அத்தியாயம் 7

இலையும் வெயிலும்

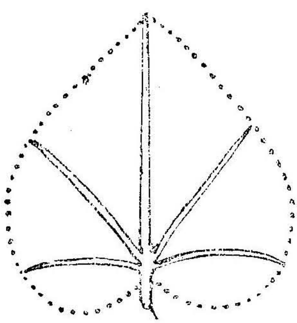
தாவரத்தின் வாயும் வயிறுமான இலையில் ஒரு நடு நரம்பு இருக்கிறது; அதற்கு இருபுறமும் சிறு நரம்புகள் கிளைகிளையாகப் படர்ந்தும் இருக்கும். இவ்வாறு அமைந்திருக்கும் நரம்புவலைக்குள் பச்சை நிறப்பொருள் அடர்ந்து நின்று காற்றும் வெயிலும் படும்படியாகத் தட்டையாக விரிந்திருக்கும். புல்வகைகளில் நடுநரம்பு இல்லாமல் சிறு நரம்புகள் அடித் தண்டிலிருந்தே புறப்படும். இலைகளின் பச்சை நிறம் தாவர உலகத்தின் பொது இலக்கணம். இனத்துக்கு இனம் ஓரளவு வேறுபட்டாலும் பொதுவாகத் தாவரங்களின் இலைகள் பசுநிறமாகவும் அகன்று விரிந்து வெயில் படும்படியாகவும் அமைந்திருக்கும். வாயுமண்டலத்திலுள்ள கரியமிலவாயுவை உண்டு அதிலுள்ள கரிப்பொருளை எடுத்துக்கொண்டு அதனுடன் வேறு தாதுக்களைக் கூட்டி மரத்திற்கு வேண்டிய எல்லாப் பொருள்களையும் செய்துதருவது இலையின் தொழில்.

இந்த வேலைக்குச் சூரிய கிரணங்களின் வேகம் வேண்டும். ஒளிக் கதிர்களின் வேகம் ஒருவித மின்சாரச் சக்தியாக ரசாயன வேலை செய்கிறது. சூரிய கிரணங்களைப் பெறுவதற்கு இயைந்த முறையில் இலைகள் அமைந்து நிற்கும். அந்த அந்த வகையைச் சேர்ந்த தாவரத்தின் பரம்பரைச் சூழ்நிலையை ஒட்டிச் சூரியனுடைய ஒளியை அடைய அந்த இலைகளின் வடிவமும் அமைப்பு முறையும் இருக்கும். சூரியனுடைய கிரணங்கள் ஏராளமாகக் கிட்டும் சௌகரியத்தைப் பரம்பரையாகப் பெற்று வளர்ந்த தாவர வகைகளின் இலைகள்

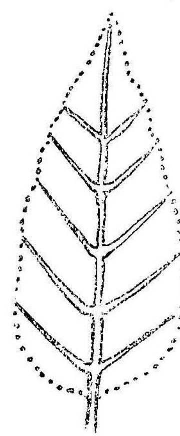
அநேகமாக அகன்று வட்ட விளிம்புடன் விரிந்திருக்கும். நிழல்படும் அடர்ந்த இடங்களிலும் புதர்களிலும் பரம்பரையாக வளர்ந்த இனங்கள் காற்றும் வெயிலும் கொஞ்சமாக இருந்தாலும் அவற்றை எல்லா இலைகளும் நன்றாகப் பயன்படுத்திக் கொள்வதற்குத் தகுந்த பலவேறு சிக்கனமான வடிவங்களைக் கொண்டிருக்கும். சில செடிகளின் இலைகள் காதுகள் கொண்டிருக்கும். சில வகை இலைகள் வாள் அரத்தின் வாய்போலப் பற்களைக் கொண்டிருக்கும். சில இனங்களில் ஒவ்வோர் இலையும் பல சிறு இலைகளாகப் பிரிந்திருக்கும். ஒரு மரத்தின் இலைகள் தாமே ஒன்றையொன்று நிழலில் மறைக்காமல் இலைகளின் வடிவமும் கிளைகளில் நிற்கும் அமைப்பும் பொருந்தி இருக்கும், வெயில் படும்படியான சௌகரியம் அதிகமாகப் படைத்திராத தாவர இனங்களின் இலைகள் மேல்நோக்கிப் பரவி நிற்காமல் குத்துமானமாக நிற்கும் அல்லது தொங்கும். மேல் நோக்கிப் படர்ந்து விரிந்து அமைந்தால் ஒன்றுக்கொன்று அதிகத் தடையாகும். எல்லா இலைகளுக்கும் வெயில் கிட்டாமல் போகும். மொத்தத்தில் வெயிலும் கரியமிலவாயுவும் அடைவதற்கு எந்த அமைப்பு நன்றாகப் பொருந்துமோ அந்தப்படி தாவரங்களின் இலைகள் எல்லாவிதத்திலும் அமைந்திருக்கும்.

இவ்வாறு வேறுபடுவது செடிக்குச் செடி அல்ல; வகைக்கு வகை வேறுபடும். சூழ் நிலைக்குத் தகுந்தபடி உடனுக்குடன் தன் அங்கங்களின் அமைப்பைத் தாவரம் அடியோடு மாற்றிக்கொள்ள முடியும் என்று எண்ணக் கூடாது. முதலில் தோன்றிய சூழ்நிலையையும் பரம்பரை வரலாற்றையும் அனுசரித்து ஒரு தாவர வகையின் அமைப்பு உண்டாகும். அதை வைத்துக்கொண்டு கஷ்டத்துக்கிடையிலும் தன் வேலையை அது செய்யப் பார்க்கும்.

சில இனங்களின் இலைகளில் காம்பின் அடியிலிருந்து எல்லா நரம்புகளும் படர்ந்து செல்லும். சில இனங்களில் ஒரு நடு நரம்பிலிருந்து பல கிளை நரம்புகள் படர்ந்திருக்கும். பொதுவாக இலையின் நரம்புகள் உள்ளங்கையையும் விரல்களையும் போலாவது, பறவை இறகைப் போலாவது அமையும். இந்த இரண்டு அமைப்பு வேறுபாடுகளே பல்வேறு விளிம்பு வேறுபாடுகளுடன் தாவர உலகத்தில் ஆயிரக்கணக்கான வேறுபாடுகளாகக் காணப் படும்.



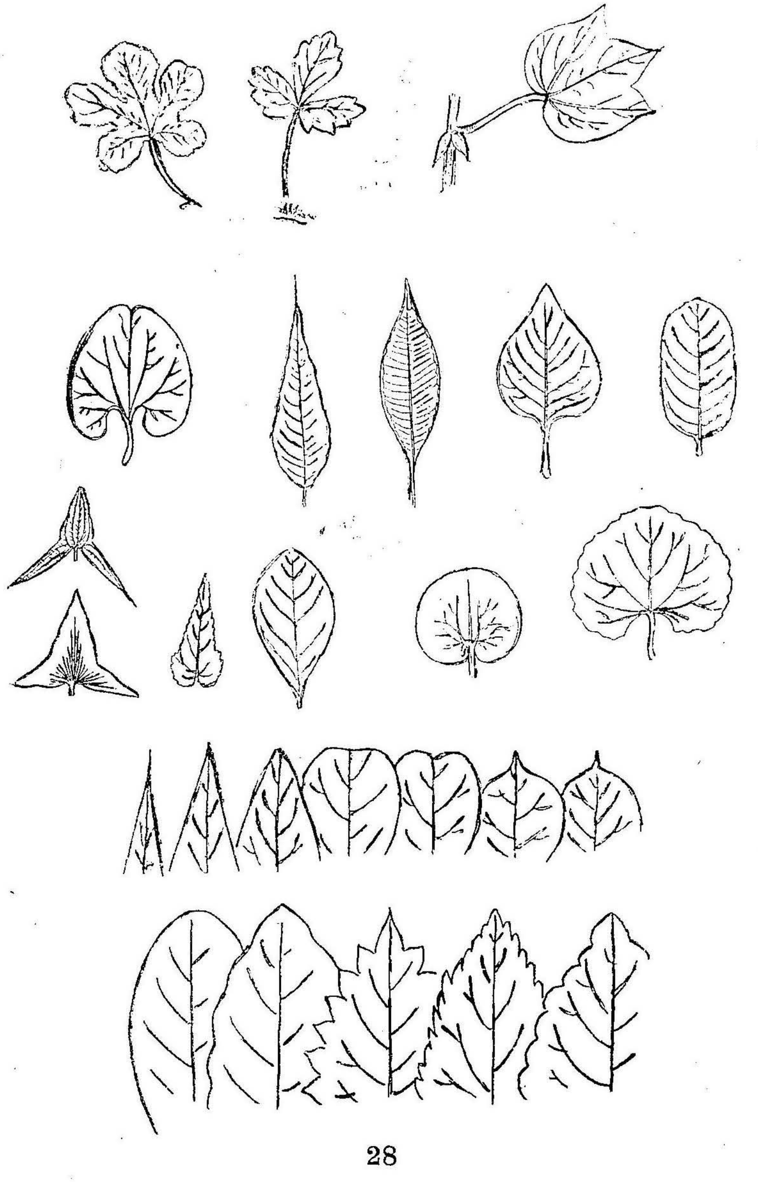
உள்ளங்கை - இலை



இறகு - இலை

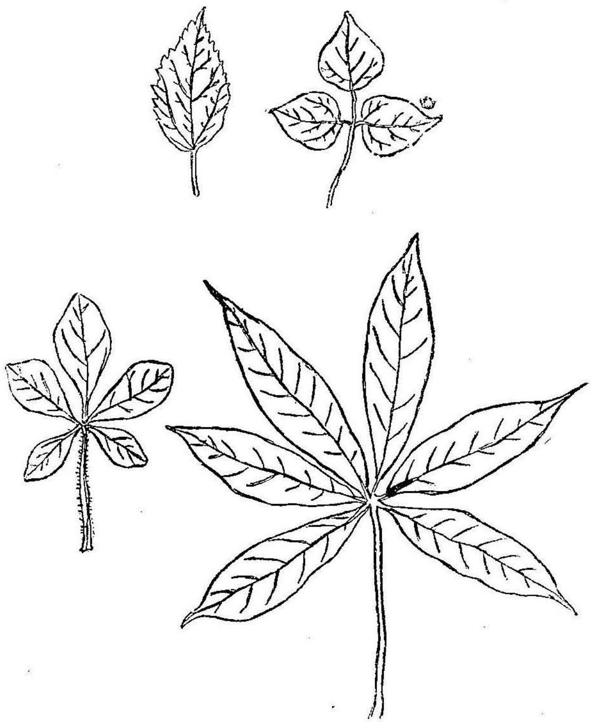
இந்தப் படங்களில் இரண்டுவகை நரம்பமைப்பும் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இலையின் விளிம்பு வேறுபாட்டினால் இந்த இரண்டு வகை வேறுபாடுகளே பலவகை இலைகளாகத் தோற்றம் காட்டும்.

உள்ளங்கை யமைப்பாயினும் இறகமைப்பாயினும் சில இனங்களில் ஓர் இலை பல சிறு இலைகளாகத் தோன்றும். அத்தகைய இலைத்தொடர்களில் இலைக்கும்

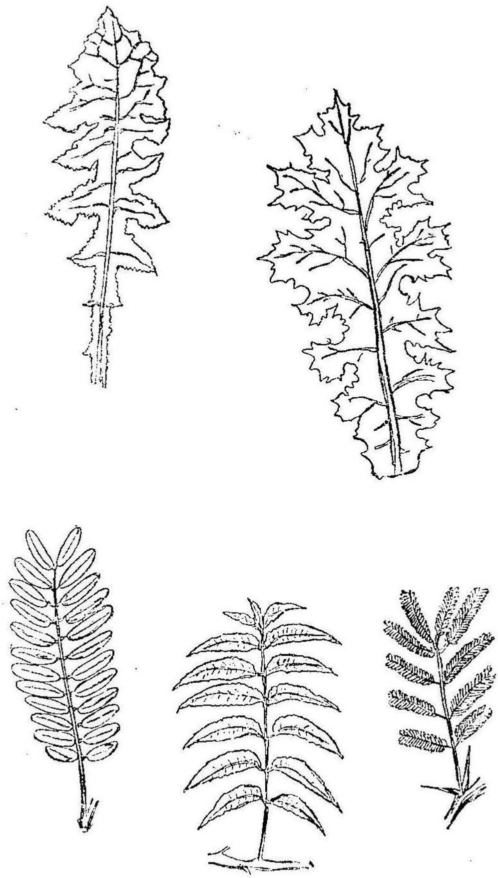


கொம்புக்கும் உள்ள சம்பந்தம் தனித்தனியாக ஒவ்வொரு சிறு இலேயிலும் இராது. எல்லாம் கூடி ஓர் இலே யென்று வைத்துக்கொள்ளவேண்டும்,

ஓர் இலே பல சிறு இலேகளாகப் பிரிந்து இலேத்தொடராகத் தோன்றுவது தென்னே, பனே, கமுகு இவற்றின் மடல்களேப் பார்த்தால் மிகத் தெளிவாக விளங்கும்.



தாவரங்களுக்குச் சில பிராணிகள் தொண்டுபுரிந்த போதிலும் வேறு பல பிராணிகள் செடிகளுக்குப் பெரிய



விரோதிகளாகும். அவை இளங் கொம்புகளையும் இலைகளையும் தின்று நாசம் செய்யும். அவற்றி னின்று தப்பிப் பிழைக்கச் செடிகள் பலவித அரண்களை உண்டு பண்ணிக்கொண்டு தம்மைக் காப்பாற்றிக் கொள்ளு

கின்றன. இலைகளின் நரம்புகள் முள்ளாக நீண்டு வளர்ந்து பிராணிகளை அண்டாமல் செய்யும். கொம்பு களிலும் மரத்தின் நடுத்தண்டிலும் முட்கள் வள ரும். பிராணிகளுக்கு எட்டாதபடி மரம் உயர்ந்து வள ரும். இவ்வாறு தன் உயிரான இலைகளையும் குல விருத் திக்கு அவசியமான மலர்களையும் தாவரம் அரண்செய்து காக்கும். முட்களிலும் அநேக விசித்திர வேறுபாடுகள் உண்டு. தாவர இனங்கள் தத்தம் விரோதிகள் யார் என்று கண்டுகொண்டு அதற்குத் தகுந்த அரண்களை உண்டாக்கிக் கொள்ளும்.

இலைகள் செய்யும் ரசாயன வேலையை ஓரளவு தாவரத்தின் தண்டும் கொம்பும் செய்யும். இலைகளி லுள்ள பச்சைப் பொருளானது செடியின் பட்டையிலும் ஓரளவு படர்ந்து நின்று வாயு மண்டலத்திலிருந்து கரிப் பொருளை எடுத்துக்கொள்ளும். ஈரம் குறைந்த இடங் களில் தோன்றிய தாவர இனங்கள் இவ்வாறு இருக்கும். படர்ந்த இலைகளில் ஈரம் எளிதில் உலர்ந்து செலவாகிவிடு மாகையால் அவ்வாறு தண்ணீரைச் செலவிடக்கூடாத உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் தோன்றிய சில தாவர இனங் கள் இலைகளேயின்றிச் செடித்தண்டைக் கொண்டே இலை யின் வேலையைச் செய்துகொள்ளுகின்றன. கள்ளிவகை கள் இதற்கு உதாரணம். வறண்ட பிரதேசங்களில் உதித்த தாவர வகைகளான பால்கள்ளி சப்பாத்திக் கள்ளி இவற்றிற்குத் தண்டே இலையுமாகும், அல்லது இலைகளே பருமனாக வளர்ந்து தண்டுபோல் அமையும். ஆனால் எல்லாச் செடி வகைகளிலுமே ஓரளவு இலையின் வேலையைத் தண்டும் கொம்பும் செய்யும். இதற்காக ஓரளவு இலைப்பச்சை அந்தப் பாகங்களிலும் இருக்கும்.

வேர்கள் மேலே செலுத்தும் தண்ணீரானது இலைக ளின் நரம்புகள் வழியாக இலைக்குப் பாய்கிறது. நரம்புகள்

இலைக்கு உறுதியும் வடிவமும் கொடுப்பதோடு நீர்க்குழாய் வேலையையும் செய்கின்றன. அதுவுமன்றி, இலைகளில் உற்பத்தியாகும் பொருள்கள் மரப்பாலில் கரைந்து மரத்தின் பல பாகங்களுக்குச் செலுத்தப்பட வேண்டுமல்லவா ? அதற்கும் இலையின் நரம்புகளும் காம்பும் குழாய்களாக உதவுகின்றன. மரத்தில் நடைபெறவேண்டிய மரப்பாலின் இருதிசைப் பாய்ச்சலுக்கும் இலையின் நரம்புகள் உதவுகின்றன. வேரினின்று இலைக்கும் இலையினின்று வேருக்கும் போக்குவரவுச் சாதனமாகின்றன.

சூரிய கிரணங்கள் வீசும் பகல் வேளையில் உற்பத்தி வேலை நடக்கும். இரவில் உற்பத்தி வேலை நின்று உற்பத்தியான பொருள் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் பரவி வளர்ச்சி வேலை அதிகமாக நடைபெறும். ஒவ்வோர் இலையிலும் எண்ணற்ற நுண்ணிய வாய்களும் உதடுகளும் அமைந்திருக்கின்றன. அவை மூடியும் திறந்தும் வாயின் திறப்பளவைப் பெரிதும் சிறிதுமாக மாற்றிக்கொள்ளும். இந்த நுண்வாய்கள் வெயிலும் வெளிச்சமும் இருக்கும்போது கரியமிலவாயுவை உறிஞ்சி இலைப்பச்சைக்குத் தரும். இரவில் அந்த வேலையில்லை. அப்போது அவை சுவாசத்துக்குப் பயன்படும். அதாவது அனலவாயுவை உட்கொண்டு மரத்திலுள்ள பல கண்ணறைகளுக்கும் செலுத்தும். நம்முடைய வாய் உணவு உட்கொள்ளுவதற்கும் சுவாசத்திற்கும், இரண்டுக்கும் உதவுவதுபோல் தாவர இலைகளிலுள்ள நுண்வாய்களும் இரண்டு விதத்திலும் உதவுகின்றன. ஓர் ஆலமரத்தில் சுமார் இரண்டு லக்ஷம் இலைகள் இருக்கும் என்று கணக்கிட்டிருக்கிறார்கள். ஒவ்வோர் இலையிலும் பல்லாயிர நுண் வாய்களும் பச்சைப் பொருளணுக்களும் சதா வேலை செய்து கொண்டே இருக்கின்றன.

அத்தியாயம் 8

தண்ணீர்

தாவரங்கள் தம்முடைய உணவில் பெரும்பகுதியைக் காற்றிலிருந்து பெறுகின்றன என்பதைக் கண்டோம். காற்றில் கலந்து நிற்கும் கரியமிலவாயு தாவரங்களுக்கு உணவுப் பொருள் ஆகிறது. தாவரத்திற்கு வேண்டிய முக்கிய உணவுப் பொருள் கரியாயினும் வேறு சில உணவுப் பொருளும் தாவரங்களுக்கு வேண்டும். நமக்கும் சோறுதான் முக்கிய உணவா யிருந்தாலும் கறியும் பருப்பும் சேர்த்துக் கொள்ளுகிறோம் அல்லவா? அவ்வாறே தாவரங்களுக்கும் வியஞ்சன உணவுகள் வேண்டும். அவற்றைத் தாவரங்கள் வேர்களைக்கொண்டு மண்ணிலிருந்து பெறுகின்றன. முதலாவதாகத் தண்ணீர் வேண்டும். மண்ணில் கலந்து நிற்கும் தண்ணீரைத் தனக்கு வேண்டிய அளவில் தாவரம் உறிஞ்சி எடுத்துக் கொள்ளுகிறது. செடிகளுக்குத் தண்ணீர் இன்றியமையாத பொருள். தாவரமாயினும் பிராணியாயினும் உயிருள்ள யாக்கை எதற்கும் சத்துப் பொருள்கள் கரைந்து ஓடும் நீரோட்டம் அவசியம். நம்முடைய உடல்களில் ரத்தம் ஓடிப் பரவி நிற்கிற மாதிரி, செடிகளிலும் ஈரம் பரவி நிற்கிறது. அதை ஓயாமல் வெயிலும் காற்றும் உலர்த்தி வருகின்றன. அதற்கு ஈடு செய்ய வேரிலிருந்து தண்ணீர் மேலே ஏறுகிறது. வேர்கள் மண்ணிலுள்ள ஈரத்தை உறிஞ்சி மேலே செலுத்துகின்றன.

காற்றிலும் வெயிலிலும் இடைவிடாமல் உலர்ந்து வாடும் இலைகளும் மற்றப் பாகங்களும் வேர்களிலிருந்து

மேலே வரும் நீரை ஆவலோடு இழுத்துக்கொள்ளு கின்றன. ஓர் ஆலமரத்தில் இலைகள் வழியாக ஒரு நாளில் ஐம்பது குடம் நீர் உலர்ந்துபோகிறது. அது வேர்களின் மூலம் மீண்டும் நிரம்ப வேண்டும். இவ்வாறே எல்லாத் தாவர வகைகளும் அமைந்திருக்கின்றன. ஒரு செடியின் எடையை எடுத்துப் பார்த்தால் தண்ணீர்ப் பாகம் பாதிக்குமேல் இருக்கும். சில தாவர இனங்களில் தண்ணீர் முக்கால் பங்கும் அதற்கும் மேலாகவும் இருக்கும்.

தாவர யாக்கையில் அமைந்து நிற்கும் பொருள் கரிப் பொருள் மட்டும் அல்ல. கரிப்பொருளோடு வேறு தாதுக் களும் புணர்ந்து நிற்கின்றன. இவ்வாறு சேரும் தாதுக் களில் நீரகம் ஒன்று. நீரகம் என்பது தண்ணீரின் மூல தாதுப்பொருள். அது ஒரு வாயு. நீரகமும் அனலமும் புணர்ந்து நீர் உண்டாகிறது. கரி எரிந்து கரியமிலவாயு ஆவதுபோல் நீரகம் எரிந்து நீர் ஆகிறது.

இரண்டு அணுக்கள் நீரகமும், ஓர் அணு அனலமும் சேர்ந்து ஒரு மூலக்கூறு நீர் ஆகிறது என்பது ரசாயனக் கணக்கு.

நீரகம் தாவரப்பொருளில் இன்றியமையாத அம்சம். கரிப்பொருளும் நீரகமும் சேர்ந்து **இழுதுப்** பொருளாகிய எண்ணெய் உண்டாகிறது. இன்னும் சில தாதுக்கள் சேர்ந்து **மாச்சத்து** ஆகிறது. எல்லாத் தாவரப் பொருளுக் கும் கரியைப்போல் நீரகமும் ஓரளவு வேண்டும். வேர்கள் உறிஞ்சி மேலே செலுத்தும் தண்ணீரிலிருந்து தாவரம் இந்த நீரக தாதுவை அடைகின்றது. ஆனபடி யால் தாவரங்களுக்குத் தண்ணீர் இன்றியமையாத் உணவு. தண்ணீரானது தாவரங்களின் உபாதான காரணங்களில் மிகவும் முக்கியமானது. “ உபாதான

காரணம்'' என்பது சட்டிக்கு மண்ணைப் போலவும் சுவருக்குச் செங்கல்லும் சுண்ணும்பும் போலவும் ஆக்கப் பண்டமாக அமைந்த பொருள்.

வேர்களைக்கொண்டு தாவரங்கள் உறிஞ்சிக்கொள்ளும் நீருடன் வேறு சில தாதுக்களையும் மண்ணிலிருந்து தாவரங்கள் அடைகின்றன. இவை நீரில் கரைந்து நின்று செடிக்கு நீருடன் ஏறிப் பரவும். இந்தப் பொருள்களும் செடியின் உயிருக்கு இன்றியமையாத தாதுக்கள். உயிரகம் என்கிற வாயுப்பொருளும் கந்தகமும் கனலமும் இவற்றில் முக்கியமானவை. உயிரகம் என்பதை 'நைட்ரொஜென்' என்றும் கனலத்தை 'ப்ஹாஸ்ப்ஹரஸ்' என்றும் ஆங்கிலம் படித்தவர்கள் அறிவார்கள். இந்தத் தாதுக்கள் புணர்ந்து நிற்கும் உப்புப்பொருள்கள் மண்ணில் இருக்கின்றன. அவை தண்ணீருடன் மரத்துக்கு வேர்களின் மூலம் செலுத்தப்படுகின்றன. அவற்றிலின்று செடிகள் அந்தத் தாதுக்களை அடைகின்றன.

அத்தியாயம் 9

கண்ணறைகள்

தாவரங்களையும் பிராணிகளின் யாக்கைகளையும் நுண்கருவிகளைக்கொண்டு ஆராய்ந்து பார்த்தால் அவை ஒவ்வொன்றும் எண்ணற்ற சிறு கண்ணறைகளின் தொகுதி என்பது தெரியவரும். ஒவ்வொரு கண்ணறையும் ஓர் உயிர். ஒரு பிராணி என்று நாம் சொல்லும் பொருள் ஒரு தேனீக்கூட்டம் அல்லது ஓர் எறும்புப் புற்றுப்போல் பல உயிர்கள் சேர்ந்த ஓர் அமைப்பு. ஒரு பெரிய ஊரில் ஜனங்கள் கூடி வாழ்வதுபோல் தனி உயிர்களான இந்தக் கண்ணறைகள் ஒன்றுக்கொன்று உதவிக்கொண்டு ஒரு யாக்கையில் கூடி வாழ்கின்றன. ஒற்றுமையோடு வாழும் இந்தக் கண்ணறைச் சமூகமே உடல் என்பது. பிராணிகளின் உடல்களும் தாவரங்களின் உடல்களும் எல்லாமே பல சிறு கண்ணறை உயிர்கள் மிக நெருங்கிய தொடர்புடன் கூடி அமைந்திருக்கும் கூட்டுறவு அமைப்புக்கள்.

ஒரே ஒரு கண்ணறையாலான சின்னஞ்சிறு தனித் தாவரங்களும் ஜீவன்களும் உண்டு. அவற்றைப் புலவர்கள் நுண்கருவிகளைக் கொண்டு பல ஆராய்ச்சிகள் செய்திருக்கிறார்கள். அவற்றைப் பற்றியெல்லாம் இங்கே சொல்லப்புகுந்தால் மிகவும் பெருகும். தாயின் கருப்பப்பையில் தோன்றும் கருவானது முதலில் ஒரே ஒரு கண்ணறையாகத் தோன்றும். பிறகு ஒரு கண்ணறையானது பல கண்ணறைகளாகப் பிரியும். அவ்வாறுண்டான் கண்ணறைகள் பருத்து வளரும். இதுவே கருப்பத்தில் சிசு உண்டாகும் முறை. மானிட ஜாதியிலும்

எல்லாப் பிராணி வகைகளிலும் இவ்வாறே ஒரு கண்ணறையிலிருந்து சிசு உற்பத்தியாகிறது. தாவர உலகத்திலும் அதுவே நிகழ்கிறது. முதலில் மலரில் தோன்றிய ஒரு கண்ணறை பூரித்து முதிர்ந்து விதையாகிறது. அது நிலத்தை யடைந்து மண்ணில் பதிந்து முளைத்துப் பல கண்ணறைகளாகத் தன்னைத்தான் பெருக்கிக்கொண்டு செடியாகிறது.

தாவர உயிர்களின் கண்ணறைகளும் பிராணிகளின் உடல்களிலுள்ள கண்ணறைகளும் பிண்டப்பொருளால் ஆக்கப்பட்டவை. ரசாயனச் சோதனை செய்துபார்த்தால் பிண்டப்பொருளில் உள்ள தாதுக்கள் கரிப்பொருள், நீரகம், உயிரகம், அனலம், கந்தகம், கனலம் இவையும் வேறு சில சில்லறைத் தாதுக்களும் என்று தெரியவரும். தாவரத்திற்குக் கந்தகம் முதலிய திடப் பொருள்களைப் போலவே வாயுப்பொருளான உயிரகமும் மண்ணிலிருந்தே வந்து சேரவேண்டும். உயிரகத்தை ஒரு பகுதியாகப் பெற்ற பொருள்கள் பூமியில் மண்ணில் கலந்து நிற்கின்றன. அவற்றைத் தாவர வேர்கள் தண்ணீருடன் உறிஞ்சிக் கொள்கின்றன. அதனின்று செடி தனக்கு வேண்டிய உயிரகத்தையும் கந்தகம் கனலம் முதலிய தாதுக்களையும் எடுத்துக் கொள்ளுகிறது. இன்றியமையாத இந்தப் பொருள்களைத் தாவரம் மண்ணிலிருந்து பெறுகிறபடியால் தாவரத்திற்கு மண் முக்கிய ஆதாரமாகிறது.

வாயுவினின்று இலைகள் பெறும் கரிப்பொருளையும், வேர்கள் உறிஞ்சிய பொருள்களிலிருந்து நீரகம், உயிரகம், கந்தகம், கனலம் முதலிய தாதுக்களையும் கொண்டு தாவரம் தனக்கு வேண்டிய பிண்டப்பொருளை உண்டாக்கிக் கொள்கிறது. அந்தப் பிண்டப்பொருளே கண்ணறை கண்ணறையாகத் தாவரத்தின் பலவேறு பகுதிகளாக

அமைகிறது. தொழில் வேறுபாடும் அதற்குத் தகுந்த வடிவமும் குணங்களும் பெறுகிறது. பிராணிகளின் உடலிலும் இவ்வாறே பிண்டப்பொருள் பலவிதத் தசைகளாக அமைந்து அதன் உடலாகிறது. பிண்டப் பொருளை ஆங்கிலம் படித்தோர் 'ப்ரோடோப்லாஸ்ம்' என்பார்கள். இதுவே தாவரங்களிலும் எல்லாப் பிராணி வகைகளிலும் அவற்றின் உடற் கண்ணறைகளின் உயிருக்கு ஆதாரபூதப் பொருள். அதுவின்றி வளர்ச்சி யாவது இனப் பெருக்கமாவது உயிராவது கிடையாது. பிண்டப்பொருளே ஒரு கண்ணறையாகவாவது பல கண்ணறைகளாகவாவது அமைந்து தாவரம், பறவை, ஜந்து, மிருகம், மனிதன் இவ்வாருகப் பல வடிவம் கொள்ளுகிறது.

அத்தியாயம் 10

பிண்டப்பொருள்

கண்ணறைகளின் மூலப் பொருளான பிண்டப் பொருளை ரசாயனச் சோதனை செய்து அது உயிரகம், கரி, நீரகம், கந்தகம், அனலம் இவை உடையது என்று புலவர்கள் கண்டிருக்கிறுர்களாயினும், இந்தத் தாதுப்பொருள்களைக்கொண்டு யாருமே ரசாயன முறையில் உயிருள்ள பிண்டப்பொருளை இதுவரையில் செய்து கண்டதில்லை. தாவரமாயினும் சரி, பிராணியாயினும் சரி, உயிருள்ள கண்ணறைகளே புதுக் கண்ணறைகளை உண்டாக்க முடியும். எந்த ரசாயனப் புலவரும் மூலதாதுக்களைக் கொண்டு கோத்துப் பிண்டப்பொருளை உண்டாக்க முடியாது. இதுவே உயிர் என்கிற தத்துவத்தின் பேரிரகசியம்.

இதுவுமன்றி, இன்னொரு விநோதம் உண்டு. தாவரத்துக்குள்ள சக்தி பிராணிக்கு இல்லை. பிண்டப் பொருளைத் தாவரங்களே முதலில் செய்யும். அதாவது பிண்டப்பொருளுக்கு வேண்டிய மூலதாதுக்களைக் கொண்டு பிண்டப் பொருளைச் செய்துகொள்ளும் சக்தியைத் தாவரங்களே படைத்திருக்கின்றன. சூரிய ஒளியைக்கொண்டு தாவரங்கள் செய்யும் பிண்ட உற்பத்தியைப் பிராணிகள் தாங்களாகவோ அல்லது சூரியகிரணங்களின் உதவியைக் கொண்டோ செய்துகொள்ள முடியாது. பிராணி யாக்கையிலுள்ள கண்ணறைகள் தாவரக் கண்ணறைகள் படைத்திருக்கும் இந்த ரசாயனச் சக்தியைப் படைக்கவில்லை. தாவரத்திலுள்ள இலைப்பச்சையே இதைச் செய்யும். ஆகையால் பிராணிகள் தமக்கு வேண்டிய பிண்டப் பொருளைத் தாவரப் பொருளிலிருந்தே அடையவேண்டும்.

நேராக மூலதாதுக்களிலிருந்து உண்டுபண்ணிக் கொள்ள முடியாது. தாவரப் பொருள்களைத் தின்றோ அல்லது பிராணிகள் தாவரங்களைத் தின்று உண்டாக்கிக்கொண்ட தசைகளை அதாவது இறைச்சியைத் தின்றோ, பிராணிகள் பிண்டப்பொருளை அடைகின்றன. கரி உயிரகம் நீரகம் அனலம் கந்தகம் முதலிய தாதுக்களைக்கொண்டு தாமே தம் ஜீரண சக்தியால் பிண்டப்பொருளைச் செய்து கொள்ளப் பிராணிகளால் முடியாது. புல்லும் செடிகளும் இதைச் செய்யும். பூச்சியும், பறவையும், மிருகமும், மனிதனும் தம் யாக்கைக்கு வேண்டிய பிண்டப்பொருளைத் தாவரத்தினின்றே பெறவேண்டும்; அல்லது தாவரத்தைத் தின்ற பிராணி உடலிலிருந்து பெறவேண்டும். பிண்டப் பொருளை உண்டாக்கும் மூல ரசாயனச்சாலை தாவர வர்க்கம் ஒன்றே. தாவரங்களிலுள்ள இலைப்பச்சை பிராணிகளின் உடலில் இல்லை. இலைப்பச்சை ஒன்றே சூரிய ஒளியைக்கொண்டு பிண்டப்பொருள் - ரசாயனம் செய்யும் சக்தியைப் படைத்திருக்கிறது.

பிண்டப்பொருளுக்கு வேண்டிய தாதுக்கள் கிட்டியதும் சூரிய கிரணங்களின் வேகத்தைக்கொண்டு தாவர இலையிலும் புல்லிலுமுள்ள உயிர்ப்பச்சையானது பிண்டப் பொருளைச் செய்துவிடுகிறது. பிறகு, தாவரத்தில் பாயும் நீரில் இந்த உயிர்ப்பொருள் கலந்து செடியின் பல பாகங்களுக்கு உயிர்ப்பாலாகச் சென்று உதவுகிறது. நம்முடைய தேகத்தில் நாம் உட்கொள்ளும் உணவுகள் ஜீரணமாகி அவற்றின் சாறு ரத்தத்தின் வழியாக உடல் முழுதும் பாய்ந்து பல அங்கங்களுக்கும் உதவுவதுபோல் தாவரத்தின் இலைகள் உண்டாக்கித் தரும் பிண்டப் பொருளானது மரப்பாலின் வழியாகத் தாவரம் முழுதும் பாய்ந்து எல்லாப் பகுதிகளுக்கும் பயன்படுகிறது.

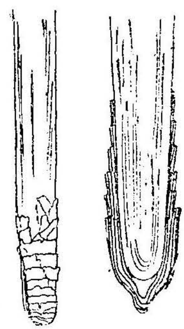
அத்தியாயம் 11

வேரும் கிழங்கும்

தாவரங்களின் வேர்கள் உயிரகம் பொருந்திய உப்புப் பொருள்களை மண்ணிலிருந்து தண்ணீருடன் உறிஞ்சி எடுத்துக்கொண்டு உயரச் செலுத்துவதைக் கண்டோம். வேறொரு முக்கியமான தொண்டு வேர்கள் தாவரத்துக்குப் புரிகின்றன. வீடும் கோயிலும் கோபுரமும் நிற்பதற்குக் கட்டிடத்தின் அஸ்திவாரம் உதவுவதுபோல், கீழே நிலத்தில் செல்லும் வேரானது மேலே வளர்ந்து கொண்டு போகும் செடியைத் தாங்குகிறது. செடி வளர வளரக் கீழே அதற்குத் தகுந்த ஆதரவு வேண்டும். காற்றும் மழையும் அடித்து மரம் விழாமலிருக்க வேண்டும். கப்பலில் பாய்மரத்தை இழுத்துக் கட்டுகிற மாதிரி வேர்கள் பூமியில் பரவி மரத்தைத் தாங்குகின்றன. கல்லிலும் மண்ணிலும் வேர்களின் நுனிகள் புகுந்து சென்று சரியான பிடிமானம் தேடிக் கொள்கின்றன. உயர்ந்து வளர்ந்த ஒரு தென்னைமரம் காற்றில் ஆடுவதைக் கவனித்தால் அதன் வேர்கள் மண்ணில் ஊன்றி நின்று மரத்துக்குச் செய்யும் பணியின் அற்புதத்தை உணரலாம்.

காற்றையும் வெளிச்சத்தையும் நாடி. உயரச் சென்று பரவி நிற்கும் இலைகளைப் பிராணிகளின் வாய்க்கும் வயிற்றுக்கும் ஒப்பிட்டோம். வேரின் நுனியைப் பிராணிகளின் மூளைக்கே ஒப்பிடலாம். வேரின் நுனி அவ்வளவு சாமர்த்தியத்தைக் காட்டுகிறது. அறிவே அமைந்து நின்று வேலை செய்வதுபோல், தாவர வேர்நுனிகள் வேலை செய்கின்றன. செடியின் வேர் மண்ணில் கீழ்நோக்கி வளர்ந்து

கொண்டு போகும். வேரின் கண்ணறைகளுக்கு வெளிச்சம் உதவாது. சூரியனுடைய கதிர்களைப் பயன்படுத்தும் உயிர்ப்பச்சை வேர்களில் இல்லை. வேர் வெளுப்பாக இருக்கும். அதில் பச்சை நிறம் இராது. இலையானது வெயிலை நாடிச் செல்வதுபோல் வேரானது மண்ணில் தண்ணீரைத் தேடிக்கொண்டு போகும். ஆணிவேர் நேராகக் கீழே செல்லும். அதிலிருந்து கிளைகள் புறப்பட்டு நாலு பக்கமும் செல்லும். கிளைகளிலிருந்து சிறு



வேரின் நுனிப்பாகம்

கிளைகள் முளைத்துப் பரவும், ஒவ்வொரு வேரின் நுனிப்பாகமும் நீரையும் நீருடன் கரைந்துள்ள உயிரகப் பொருள்களையும் மரத்துக்கு வேண்டிய வேறு உப்புப் பொருள்களையும் மண்ணிலிருந்து உறிஞ்சும். மண்ணில் இடம் தேடிப் புகுவதற்குச் சாதனமாக வேரின் நுனிக்கு ஒரு காப்பு உண்டு. விரல்களுக்கு நகம் இருப்பதுபோல் அது வேரின் மெல்லிய நுனியை மட்டும் மூடியிருக்கும். மண்ணைத் தோண்டி வளர்வதில் நுனிக்காப்பு தேய்ந்து போகும். தேய்ந்த பாகத்துக்குப் பதில் உள்புறம் புதுக் காப்பு வளரும். காப்புக்கு அடுத்தாற்போல் மேல் பாகத்

தில் இருக்கும் வேர்ப்பகுதி நீரை உறிஞ்சும். அந்தப் பகுதி நுண்ணிய ரோமங்களைக் கொண்டிருக்கும். ரோமங்கள் மண்ணோடு மண்ணாய்க் கலந்து மண்ணி லிருக்கும் ஈரத்தை எடுத்து வேருக்குள் செலுத்திவிடும். ஈரமண்ணைத் தீண்டியதும் ரோமங்களும் அந்தப் பகுதி யில் உள்ள வேரின் தோல்பாகமும் பசை பொருந்திய கூழாகக் கரைந்து மண் அதனோடு நன்றாய் ஒட்டிக் கொள்ளும். மண்ணிலுள்ள ஈரமும் உப்புப் பொருள் களும் வேருக்குள் ஐக்கியப்பட்டுப் போகும். பிறகு வேர் வளர்ந்து புது ரோமங்கள் உண்டாகும்.

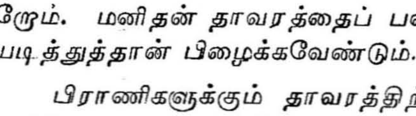
வேர்களுக்குக் காற்று வேண்டும். மண்ணுக்குள் இருக்கும் நுண்ணிய இடைவெளிகளிலுள்ள காற்றே வேர்களுக்குச் சுவாசம் தருகிறது. காற்றோட்டத்திற்கு இடமில்லாமல் தண்ணீர்த் தேக்கம் அதிகமாக நேரிட் டால் வேர்கள் அழிந்துபோகும். செடிகளின் வளர்ச்சி யின் பொருட்டு நிலத்தை நன்றாக உழுதும் கொத்தியும் மண்ணுக்குக் காற்றோட்டம் தரவேண்டும்.

ஒரு சிறு நெற் பயிரின் வேர்களை நீட்டிப் பிடித்து அளந்தால் பல கஜங்களாகும். ஒரு பூசனிச் செடியின் வேர்களை நீட்டிச் சேர்த்து அளந்தால் மூன்று மைல் நீளமாகும்.

ஆலமரம், தாழை, சோளச்செடி இந்தத் தாவரவகை களில் நிலமட்டத்திற்கு மேலும் வேர்களும் விழுதுகளும் முளைத்து மண்ணை அடையும். இவ்வாறு புறத்தில் தோன்றி வளரும் வேர்களும் மண்ணில் கிடக்கும் வேர் களுக்கு உதவியாக வேலைசெய்யும்.

வேர்களில் சில பாகங்கள் பருத்துக் கிழங்காகும். அந்தக் கிழங்குகளில் தாவரம் உற்பத்தி செய்யும் மாச்சத்து முதலிய பொருள்கள் சேமித்து வைக்கப்படும்.

மரத்தின் வளர்ச்சிக்கும் வாழ்க்கைக்கும் வேண்டியபோது கிழங்குகளிலிருக்கும் சத்தானது மரத்துக்குச் சென்று உதவும். அப்போது கிழங்கு சுருங்கிப்போகும். மண்ணில் புதைத்து மூடிவைத்து வேண்டும்போது எடுத்துக்கொள்ளும் குடித்தன வழக்கம் தாவரங்களுக்கும் உண்டு! தாவரங்கள் தமக்கென்று சேமித்து வைக்கும் கிழங்குகளை நாம் வெட்டி எடுத்துப் பயன்படுத்திக்கொள்ளுகி



முள்ளங்கிக்கிழங்கு



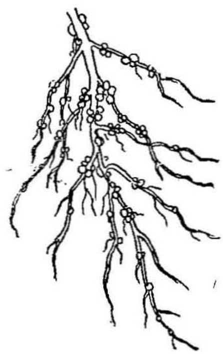
வெங்காயம்

றோம். மனிதன் தாவரத்தைப் பல விதத்தில் கொள்ளையடித்துத்தான் பிழைக்கவேண்டும்.

பிராணிகளுக்கும் தாவரத்திற்கும் உயிரகம் மிகவும் முக்கியமான த்ாதுப்பொருள். ஆனால் காற்றில் ஏராளமான அளவில் கலந்துள்ள உயிரக வாயுவை பிராணிகளாவது த்ாவரங்களாவது உபயோகப்படுத்த முடியாது. உயிரகம் புணர்ந்து நிற்கும் உப்புப் பொருள்களை வேரிலுள்ள தாவரக் கண்ணறைகள் மண்ணிலிருந்து எடுத்துக்கொண்டே தாவரம் தனக்கு வேண்டிய உயிரகத்தைப் பெறும். காற்றிலிருக்கும் தனி உயிரக வாயுவைப் பயன்

படுத்திக்கொள்ள முடியாது. மண்ணில் உயிரகப்பொருள் குறைந்தால் குடியானவர்கள் உயிரகம் புணர்ந்துள்ள பொருள்வகைகளைத் தேடிச் சம்பாதித்து உரமாகப் போடவேண்டும்.

சில அணு ஜீவன்கள் மண்ணிலுள்ள தாவரங்களின் வேர்களைப் பற்றும். வேர்களிலுள்ள மாச்சத்துக்காக அவ்வாறு பற்றுகின்றன. இவ்வாறு பற்றும் அணுஜீவன்கள் தாவரங்களுக்குப் பேருபகாரம் செய்கின்றன. மண்



கொளிஞ்சி வகை வேர்களில் அணு ஜீவன்களின் கொப்புளங்கள்

ணில் கலந்து நிற்கும் காற்றிலுள்ள மந்த உயிரகத்தை அந்த அணு ஜீவன்கள் செரித்துத் தாவரத்துக்குத் தரு கின்றன. அதாவது வேர்கள் அந்த அணுஜீவன்களைத் தின்று, அவை செரித்திருக்கும் உயிரகத்தை அடைகின் றன. முதலில் அணுஜீவன்கள் வேரிலுள்ள மாப்பொருளை யும் அக்காரப் பொருளையும் உண்டு வளர்கின்றன. அந்த அணு ஜீவன்கள் மண்ணிலுள்ள காற்றைக்கொண்டு உயிரகப்பொருள்களையும் ஆக்கிக்கொள்கின்றன. முடி வில் அந்த உயிரகப்பொருள்களை வேர்கள் அடை

கின்றன. இவ்வாறு காற்றிலிருக்கும் உயிரகம் தாவரத்துக்கு வந்து சேருகிறது. தானாகத் தாவரம் செய்ய முடியாத ஒரு வேலையை அணு ஜீவன்கள் செய்து தருகின்றன. இந்த நிகழ்ச்சி கொளிஞ்சி வகைகளில் நடைபெறுகிறது. அவற்றின் வேர்களில் ஆங்காங்குக் கொப்புளங்கள்போல் தோன்றும். அது அணு ஜீவன்களின் வேலை. அந்தக் கொப்புளங்களில் உயிரகப் பொருள் உற்பத்தியாகும். அது செடிக்கு ஏறி உரம் போடாமலே உரம்போட்ட பயன் உண்டாகும். அணு ஜீவன்களின் உதவியால் காற்றே உரம் ஆகிறது. ஆகையாலேதான் பயிர்த்தொழிலில் கொளிஞ்சியானது சிறந்த ஸ்தானம் பெறுகிறது.

அத்தியாயம் 12

மண்ணின் தாரதம்யம்

ஒரு மரத்தை வெட்டி உலர்த்தி முழுதும் சுட்டு எரித்துவிட்டால் அதிலுள்ள நீர்ப்பகுதி ஆவியாய்ப் போய்விடுகிறது; கரிப்பகுதியும் கரியமில வாயுவாகி மறைந்து போகிறது. முடிவில் கீழே கிடக்கும் சிறு சாம்பல்தான், நிலத்திலிருந்து அந்த மரம் எடுத்துக் கொண்டிருந்த பொருள் என்று வைத்துக்கொள்ளலாம். அளவைப் பொருத்தமட்டில் தாவரங்கள் வாயு மண்டலத்திலிருந்து அடையும் பொருளே அதிகம். பூமியிலிருந்து பெறும் பொருளின் அளவு குறைவு. இவ்வாறிருக்க, தோட்டமும் வயலும் செய்பவர்கள் ஏன் பூசாரத்தைப் பற்றி இவ்வளவு கவலை செலுத்துகிறார்கள்? வாயுமண்டலமும் வெயிலும் பொது உடைமை. அவற்றை விலை கொடுத்து வாங்க வேண்டியதில்லை. தண்ணீர் வசதிகளைப் பற்றியும் நிலத்திலிருந்து பயிருக்கு வரவேண்டிய சாரத்தைப்பற்றியுமே குடியானவன் கவலை செலுத்த வேண்டியதாகிறது. நீர் வசதியானது இடத்துக்கு இடம் வேறுபடுகிறது. மண்ணின் பான்மையும் பேதப்படுகிறது. மண்ணிலிருந்து வரவேண்டிய பொருள்கள் அளவில் கொஞ்சமேயாயினும் அவையின்றிப் பயிர் சரியான பலன் தராது. ஆகையால் பூமியின் சார தாரதம்யத்தைப் பற்றிக் குடியானவன் கவலை செலுத்தவேண்டி நேருகிறது.

மனிதன் உதவியின்றித் தாமாக வளர்ந்து பரவிய காலத்தில் மரத்தினின்றும் செடியினின்றும் உண்டான இலை, பூ, காய், பழம் எல்லாம் நேராகவோ அல்லது பிராணிகள் தின்றோ, மறுபடி அநேகமாக அதே இடத்

தில் மண்ணில் விழுந்து தாவரத்தின் வளர்ச்சிக்காகப் பூமியிலிருந்து எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட சாரத்தை மறுபடியும் பூர்த்திசெய்து வந்தன. மிருகங்களும் பறவைகளும் தின்ற புல்லும் பழமும் அநேகமாக அந்தப் பிரதேசத்திலேயே அவற்றின் ஜல மலங்களின் வழியாக மறுபடி நிலத்துக்குப் போய்ச் சேரும். தின்ற பழங்களின் விதைகள் மறுபடி நிலத்தில் விழுந்து முளைக்கும்.

மக்கள் விவசாயம் செய்து உண்டாக்கும் பயிர்கள் ஒரே விதமான பூசாரத்தை ஒரே இடத்தில் நீண்டகாலம் உறிஞ்சுகிறபடியால், அவ்விடத்திய மண்ணானது சாரக் குறைவு அடைந்துவிடுகிறது. எடுக்கும் பயிர்கள் அதே பிரதேசத்தில் உண்ணப்படாமல் உலக மக்களின் அவசியத்திற்காக வெகுதூரம் ஏற்றுமதி யாகிவிடுகிறது. பயிரைப் பயன்படுத்தி உண்டான பொருள்கள் பயிர் உண்டான பிரதேசத்தில் மறுபடி மண்ணில் சேருவதில்லை. இதற்காகத்தான் குடியானவர்கள் உரம்போட்டு நிலத்தைத் திருத்த வேண்டியதாகிறது. பயிரை வருஷத்துக்கு வருஷம் மாற்றவும் வேண்டியிருக்கிறது. மனிதன் புகாத காடுகளுக்கு இந்தத் தொல்லை இல்லை. தம்மைத் தாமே அவை காப்பாற்றிக் கொள்ளுகின்றன.

அத்தியாயம் 13

ஆபத்-தருமம்

பிண்டப்பொருள் உற்பத்திக்கு வேண்டிய பல தாதுப் பொருள்களில் ஒன்ருன உயிரகம் பூமியிலிருந்து வரவேண்டும். மாச்சத்தையும், இழுதுப் பொருளையும் அக்காரப் பொருளையும், (1) வாயுமண்டலத்திலுள்ள கரியமில வாயு, (2) தண்ணீர் தரும் நீரகம் (3) காற்றிலிருந்து சுவாசித்து அடையக்கூடும் அனல்வாயு இவற்றைக் கொண்டு தாவரம் செய்துகொள்ளும். ஆனல் பிண்டப் பொருளுக்கு வேண்டிய உயிரகத்தைப் பூமியிலிருந்தே அடையவேண்டும். உயிரகம் புணர்ந்த உப்புப் பொருள்கள் சில பிரதேசங்களில் போதிய அளவில் மண்ணில் இராது. இதற்காக அவ்விடங்களில் தோன்றும் சில தாவர இனங்கள் தங்கள் இயற்கையான "சைவ" மார்க்கத்தை விட்டுப் புலாலுணவும் உட்கொள்ளும்! தாவரம் இறைச்சி உண்ணும் என்று சொன்னல் விசித்திரமாகத் தோன்றும். சில தாவர வகைகள் பூவிலும் இலைகளிலும் கொம்பிலும் பசை உண்டாக்கிக் கொண்டு பறந்துவரும் பூச்சிகளை அவற்றில் சிக்கிக்கொள்ளச் செய்யும். சிறைப்பட்ட இடத்தில் அவை அழிந்துபோய்ச் செரிக்கப்பட்டுச் செடிக்கு உணவாகிவிடுகிறது. சில வகைப் பூக்கள் இனிப்பும் வாசனையும் பூச்சிகளுக்குப் பிரியமான துர்நாற்றமும் காட்டிப் பூச்சிகளை உள்ளே புகச்செய்து, பிறகு வெளியே போகாதபடி பூவிலுள்ள சிறு மயிர் முட்களைக்கொண்டு தடுக்கும். அல்லது பூவில் அதற்கென்றுள்ள சில இதழ்கள் கதவைப்போல் மூடிக் கொண்டு பூச்சியைச் சிறைப்படுத்தும். பூச்சிகள் அழிந்து

போன பின் செடி அவற்றைச் செரித்துக்கொண்டு பிண்டப்பொருள் பெறும். தாவரங்கள் பொதுவில் சைவமாயினும், விசுவாமித்திர ரிஷியைப்பற்றிச் சொல்லும் ஒரு கதையைப் போல் சங்கடம் ஏற்பட்டபோது, " ஆபத் - தருமம் " அனுசரிக்கின்றன !

அத்தியாயம் 14

புதுப் பதங்கள்

தாவர உயிர்களைப்பற்றிச் சொல்லுகையில் எத்தனப் பட்டு எவ்வளவு தள்ளினாலும் ஓரளவு புது மொழி கள் வந்துதான் தீரும். தாவரங்களையும் தாவரப் பொருள்களையும் சோதித்து ஆராயும்பொழுது அவற்றி லுள்ள பல தாதுக்களுக்குப் பெயர்கள் தரவேண்டிய தாகிறது. ஒரு பொருள் நன்றாகத் தெரிந்ததே யாயினும் அதன் தாதுக்களை வெவ்வேறாக ரசாயன முறையில் பிரித்து ஆராயும்பொழுது அந்தப் பகுதிகளுக்கு வெவ் வேறு தனிப்பெயர்கள் தருவது அவசியமாகிறது. அவை அநேகமாகப் புதுமொழிகளாக இருக்கும்.

பிரபஞ்சத்தில் பொருள்கள் உண்டாகும் கிரமம் வேறு, உண்டான பொருள்களைப் பிரித்து நாம் தெரிந்து கொள்ளும் முறை வேறு. காணப்படும் பொருள்களுக்கு மக்கள் பெயர்கள் கொடுத்து வந்தார்கள். பொருள்களின் தாதுப்பகுதிகள் ரசாயனத்தில்தான் பிரித்தெடுக்கப்படும். இயற்கையில் காணப்படாது. ஆகையால் அவற்றிற்குப் புதிதாகத்தான் பெயர் கொடுக்கமுடியும். பொருள்களின் வேறுபாடுகளையும், அவை ஒன்றோடொன்று புணர்ந்து வேறு பொருள் உண்டாகும் நிகழ்ச்சிகளையும் ஆராயும் பொழுது, பொருள்களின் மூலப்பகுதிகளை ஆராய்ந்து தெரிந்துகொள்ள வேண்டியிருக்கிறது. அவ்வாறு அறிந் தால்தான் விஷயம் நன்றாக விளங்கும். தண்ணீர் என்பது ஓர் இயற்கைப்பொருள். அதை ரசாயனப் புலவர்கள் அணுச்சேதம் செய்தார்கள். தண்ணீரின் மூலக்கூறுகள் ஒவ்வொன்றிலும் ஓர் அணு அனலமும் இரண்டு அணு

நீரகமும் இருப்பதாகக் கண்டார்கள். அந்த அனல நீரக அணுக்களை வெவ்வேருகப் பிரித்துவிட்டால் மறுபடியும் ஒன்று சேர்ந்து ஜலம் ஆவதற்கு ஆர்வங்கொண்டு நிற்கும். பக்கத்தில் அணுகிக்கொஞ்சம் சூடு உதவிஞல் இரண்டு வாயுக்களும் வெடித்துப் புணர்ந்து நீராவி யாகிவிடும். குளிர்ந்த பின் நீர்த்துளிகளாகப் படியும். ஓசையோடு வெடிப்பது அவற்றின் புணர்ச்சி ஆர்வம். நம்முடைய முன்னோர்கள் தண்ணீரைக் கண்டார்களே யொழிய தண்ணீரைப் பிரித்து அனலத்தையும் நீரகத்தையும் காணவில்லை : பெயரும் வைக்கவில்லை.

தாவரப் பொருளில் கூடி நிற்கும் தாதுப் பகுதிகளின் முதல் பிரிவு :

(1) மாச்சத்து
(2) இழுது
(3) அக்காரப் பொருள்
(4) பிண்டப் பொருள்
(5) இலைப் பச்சை
(6) தண்ணீர்

(1) மாச்சத்திலுள்ள மூல தாதுக்கள் : கரி, நீரகம், அனலம்.

(2) இழுதுப் பொருளிலுள்ள மூல தாதுக்கள் : கரி, நீரகம்.

(3) அக்காரப் பொருளிலுள்ள மூல தாதுக்கள் : மாச்சத்திலுள்ள மூலதாதுக்களே ஆயினும் வியூக வேறுபாட்டிஞல் பொருளின் இலக்கணங்கள் வேறுபடு கின்றன.

(4) பிண்டப் பொருளின் மூலதாதுக்கள் : கரி, நீரகம், அனலம், உயிரகம், கந்தகம், கனலம்.

(5) சூரிய கிரணங்களைப் பயன்படுத்தும் இலைப் பச்சை பிண்டப் பொருளின் ஒரு வித வேறுபாடு.

மேலே சொல்லப்பட்ட தாதுக்களை ஆங்கிலம் படித்தவர்கள் ஆங்கிலப் பெயர்களை வைத்துச் சொல்வார்கள், கடவுளை "காட்" என்றும், ஆத்மாவை "ஸோல்" என்றும், வெந்நீரை "ஹாட் வாட்டர்" என்றும் சொல்லுவது போல்.

தமிழ்	ஆங்கிலம்

கரி — கார்பன் (Carbon)
நீரகம் — ஹைட்ரொஜென் (Hydrogen)
அனலம் — ஆக்ஸிஜென் (Oxygen)
உயிரகம் — நைட்ரொஜென் (Nitrogen)
கந்தகம் — ஸல்ப்ஹர் (Sulphur)
கனலம் — ப்ஹாஸ்ப்ஹரஸ் (Phosphorus)
மாச்சத்து — ஸ்டார்ச் (Starch)
அக்காரம் — ஷுகர் (Sugar)
இழுது — ப்ஹாட் (Fat)
பிண்டப்பொருள் — ப்ரோடோப்லாஸ்ம் (Protoplasm)
இலைப் பச்சை — க்ளோரோப்ஹில் (Chlorophyll)
கேசரம் (ஆண் பூந்தாது) — ஸ்டாமென் (Stamen)
பராகம் — போலென் (Pollen)
பராகக் கூடு — ஆன்த்தர் Anther)
தாய்த்தாது — பிஸ்டில் (Pistil)
சூல்வாய் — ஸ்டிக்மா (Stigma)
சூல் கழுத்து — ஸ்டைல் (Style)
சூல் வயிறு (கனிமூலம்) — கார்ப்பெல் (Carpel)
சூல் (விதை மூலம்) — ஒவ்யூல் (Ovule)
சூல் பூரணம் — ப்ஹர்டிலைஸேஷன் (Fertilisation)

மாறு மலர்ப் பூரிப்பு — க்ராஸ் - ப்ஹர்டிலைஸேஷன் (Cross-fertilisation)
விதை — ஸீட் (Seed)
இதழ் — பெடல் (Petal)
புல்லி — ஸெபால் (Sepal)
புல்லிவட்டம் — காலிக்ஸ் (Callyx)

இன்னும் சில மொழிகளையும் தொடர் மொழிகளையும் இங்கேயே குறித்துவிடலாம்.

சார்புயிர்—பாரஸைட் (Parasite)
பரம்பரைத் தொடர்பு—ஹெரெடிடி (Heredity)
தொடர்ச்சி வேறுபாடு—வேரியேஷன் (Variation)
சூழ்நிலை—என்விரன்மெண்ட் (Environment)
பொருந்தியது மிஞ்சும்—ஸர்வைவல் ஆப் தி ப்ஹிட்டஸ்ட் (Survival of the fittest)
வழிமுறைப் பரிணமம்—எவொலூஷன் (Evolution)
வகை வேறுபாட்டின் வரலாறு — ஆரிஜின் ஆப் ஸ்பீஷீஸ் (Origin of Species)
அணு — ஆடம் (Atom)
மூலக்கூறு — மோலெக்யூல் (Molecule)

அத்தியாயம் 15

தாயும் தகப்பனும்

இல்லறத்தின் முக்கிய இலக்கணம் தாயும் தந்தையும் கூடி வாழ்வது. தாவரங்களில் ஆண் பெண் என்கிற பேதம் உண்டு என்றால் பலருக்கு வியப்பாக இருக்கலாம். ஒரு செடிக்குத் தாய் யார்? தகப்பன் யார்? செடிகளுக்கும் கொடிகளுக்கும் இவ்வாறு இரு பெற்றோர்கள் உண்டா?

செடியின் ஆதி மூலம் விதை. செடியே விதைக்குள் இருக்கிறது என்றாலும் குற்றமில்லை. பறவையின் சிசுவானது முட்டையில் இருப்பதைப்போல் தாவரத்தின் சிசு விதையில் இருக்கிறது. முட்டை பொரித்துக் குஞ்சு வெளிப்படுவதுபோல் மண்ணுக்குள் பதிந்த விதை பொரித்து முளைவிட்டு வேரும் இலையும் கொண்டு வளர்கிறது. இவ்வாறு வளரும் விதைக்கு பெற்ற தாயும் தகப்பனும் உண்டு. ஒவ்வொரு விதையும் ஒரு தனித் தாயும் ஒரு தனித் தகப்பனும் மணம் புரிந்து பெற்ற சிசுவாகும்.

மணம் புரியும் இடம் தாவரத்தின் மலர். மலரில் பல பகுதிகள் உண்டு. ஒரு பகுதி சூல்கொள்ளும் தாய்த் தாது. அந்தப் பூவிலேயே மற்றொரு பகுதியாகிய கேசரம் ஆண் பகுதி. தோன்றும் விதையின் தாயும் தகப்பனும் ஒரே பூவில் உண்டான தாதுக்களாக இருக்கக்கூடும். அல்லது ஒரு பூவின் ஆண் தாதுவும் மற்றொரு பூவின் தாய் தாதுவுமாக இருக்கலாம். இதைப்பற்றிப் பொதுவாக முதல் அத்தியாயத்திலேயே பார்த்தோம்.

பூவைச் சோதித்துப் பார்க்கும்போது ஆண் தாது எது, தாய்த் தாது எது என்பதை அநேகமாகப் பார்த்தே சொல்லலாம். மிகச் சிறு மலர்களில் இதைக் காண்பதற்கு நுண்ணிய சோதனை வேண்டும். சாதாரண மலர் வகைகளில் ஆண் பெண் என்று பிரித்துக் காண்பது எளிது. சில வகைகளில் இருபால் தாதுக்களை ஒவ்வொரு மலரிலும் காணலாம். சில தாவர வகைகளில் ஆண் பூ வேறு, தாய்ப் பூ வேருக ஒரே செடியில் உண்டாகும். ஆண் பூக்கள் பூக்கும் ஆண் செடியே வேறு. பெண் பூக்கள் பூக்கும் பெண் செடியே வேறு. இவ்வாறும் சில வகைகள் இருக்கும். பூசனி, வெள்ளரி, ஆமணக்கு, தென்னை - இந்த வகைகளில் ஆண் பூ வேருகவும் தாய்ப் பூ வேருகவும் இருக்கும். பனை, ஈச்சமரம் இந்த வகைகளில் மரங்களே பால் பேதப்படும். பப்பாளி மரத்தில் இருபால் மலர்களும் தனிப் பால் மலர்களும் ஒரே மரத்தில் தோன்றும்.



இது ஒருவகைத் தாய்
மலரின் தோற்றம்

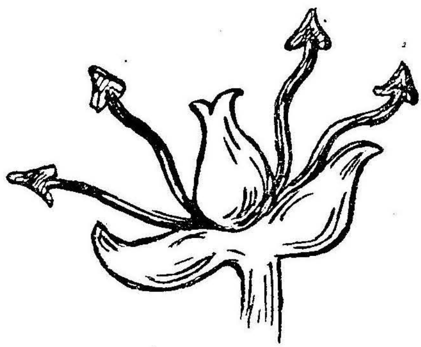


இது ஒருவகை ஆண்
மலரின் தோற்றம்

முதல் படத்தில் ஒருவகைத் தாய்மலர் வரையப்பட்டிருக்கிறது. தாய்த்தாதுக்களில் காய்கள் ஆகப் போகும்

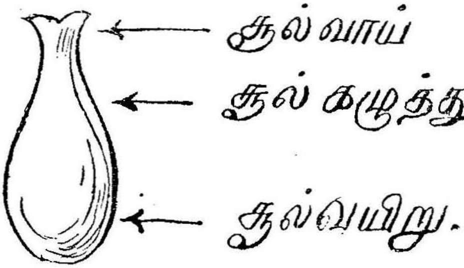
சூல் மணிகள் பொருந்தி யிருப்பதையும், இரண்டாம் படத்தில் ஆண் தாதுக்களின் நுனியில் பராகக்கூடுகள் இருப்பதையும் காணலாம்.

ஒரே பூவில் இருபால் தாதுக்களும் இருப்பதை அடியில் வரையப்பட்ட பூவில் பார்க்கலாம். விஷயத்தை



விளக்கிக் காட்டுவதற்காகப் படத்தில் இதழ்களை நீக்கி விட்டு, மொட்டையாக தாதுக்கள் மட்டும் காட்டப்பட்டிருக்கின்றன. சுற்றி ஆண் தாதுக்கள் பராகக்கூண்டுகளுடன் இருக்கின்றன. மத்தியில் தாய்த் தாது வீற்றிருக்கிறது.

தாயின் சூல்வாய், சூல் கழுத்து, சூல் வயிறு இவை அடியில் காட்டப்பட்ட படத்தில் குறிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. பறக்கும் பூச்சி கொண்டுவரும் பராகத் தூளானது சூல்வாயில் படிந்து ஒட்டிக்கொள்ளும். அதற்காகச் சூல்வாயில் பசை படிந்திருக்கும். பராகம் வந்து சேர்ந்ததும் வயிற்றிலிருக்கும் சூல் பூரணம் பெறும். பூரித்த உடனே சூல் பருத்து வளர்ந்து முதிர்ந்து விதையாகும். சூல்வயிறே காயாகும். பிறகு பழுத்துக் கனியாகும். கனிக்குள்ளே விதை இருக்கும்.



தாய்த் நாது

தாவர வகைகளில் மலர்களும் அவற்றின் பகுதிகளும் பல்லாயிர வடிவ பேதங்கள் கொண்டிருக்கும். மேலே சொல்லப்பட்டது பொது விளக்கம். பராகத்தூளும் சூல் மூலமும் ஒன்று சேருவதே தாவர இல்லற நிகழ்ச்சிகளில் முக்கியமானது. கேசரத்தை விதையின் தகப்பனுகவும், சூல்-தாதுவைத் தாயாகவும் கருதுவது தாவர நூல் முறை. மனித வாழ்க்கையில் தாயும் தகப்பனும் வெவ்வேருக நடமாடும் வியக்திகளாக இருக்கிருர்கள். ஓர் உடலின் பகுதிகள் அல்ல. மலர்களில் அவ்வாறு இல்லை. தாயும் தகப்பனும் ஒரே பூவின் பகுதிகளாகவோ அல்லது ஒரே செடியின் இரண்டு வேறு மலர்களின் பகுதிகளாகவோ அல்லது வெவ்வேறு செடிகளின் மலர்களில் தோன்றிய பகுதிகளாகவோ இருக்கக்கூடும்.

அத்தியாயம் 16

செடி ஒரு தேன் கூண்டு

மரமும் செடியும் வேறொன்றி வளரும் ஒரு உயிர்ச் சமூகமே யாகும். ஒரு செடியில் பல இலைகளும் பல மலர்களும் பல பூந்தாதுக்களும் உண்டாகின்றன. அவை ஒன்ருகக் கூடி வாழும் பல உயிர்களே என்று கருதலாம். ஆனல் பரஸ்பர சம்பந்தமும் ஒற்றுமையும் செடியில் மிகத்தெளிவாகக் கண்ணுக்குக் காணப்படுகின்றன. அவ்வளவே வித்தியாசம். மக்களின் வாழ்க்கையில் அந்தச் சம்பந்தம் புலனுக்கு வெளிப்படையாக இல்லை, ஆனபோதிலும் உணர்ச்சி உலகத்தில் இயற்கைச் சக்திகள் வியக்திகளை ஒன்ருகப் பிணைத்துத்தான் நடத்திவருகின்றன. பிறந்த குழந்தைகளின் உடலையும் பெற்ற தாயின் உடலையும் சேர்த்துச் சம்பந்தப்படுத்தியிருந்த தொப்புள் கொடியானது தாவர உலகத்தை நன்ருகக் கண்ணுக்கே காட்டி நினைவூட்டுகிறது.

ஒரு தேன் கூண்டில் பல தேனீக்கள் தம் வேலைக் கிரமத்தை ஒழுங்காகப் பிரித்துக்கொண்டு ஒரு சமூகமாக வாழ்கின்றன. ஒரு செடியின் இலைகளைத் தேன் கூண்டிலுள்ள நூற்றுக்கணக்கான உழைப்புத் தேனீக்களாகப் பாவிக்கலாம். அந்த தேனீக்களுக்கு வாழ்க்கை முழுமையும் உழைப்பதே வேலையாகும். அவை ஆணுமல்ல, பெண்ணுமல்ல. கூண்டிலுள்ள தேனீச் சமூகத்திற்கு உணவு சேமித்துவைப்பதே அவற்றின் வேலையும் சந்தோஷமும் ஆகும். அவ்வாறே செடியின் இலைகளும் செடிக்கு வேண்டியதைச் சேமிப்பதான ஒரு தொழிலையே செய்து வருகின்றன. தேனீக்கள் பறந்து சென்று தேனைத்

திரட்டவேண்டும். இலைகள் இருந்த இடத்திலேயே காற்றையும் வெயிலையும் சம்பாதித்துக்கொள்ளுகின்றன. இலைகளுக்குள் ஆண் பெண் என்பது இல்லை. செடியாகிய சமூகத்திற்கு இலைகளே உழைப்புத் தேனீக்கள்.

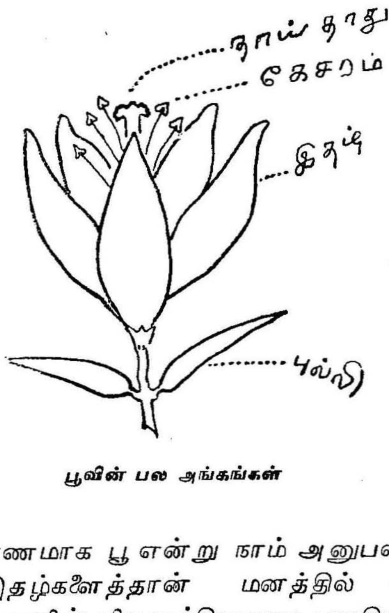
மலர் என்பது இலையின் பேதமே. ஆனால் அந்த உறுப்பு குல விருத்திக்கென்று ஒதுக்கப்பட்டிருக்கிறது. தேன் கூண்டில் உழைப்பு ஈக்களல்லாத ஆண் ஈக்களும் தாய் ஈயும் உண்டு. அவை உழைக்கமாட்டா. அதைப் போல் தாவரத்தில் மலர்களிலுள்ள ஆண் பூந்தாதுக்களும் தாய்த்தாதுக்களும். தேன் கூண்டில் ஈக்கள் ஈன்று பாதுகாக்கும் முட்டைகளைப் போன்றனவே செடியில் உண்டாகும் விதைகள்.

ஆழ்ந்து ஆராய்ந்து பார்த்தால் தாவர உயிருக்கும் பிராணி உயிருக்கும் உள்ளபேதம் மிகக் குறைந்து போகிறது. கடலில் தோன்றும் பவழக்கொடியானது ஜந்து வர்க்கத்தைச் சேர்ந்தது. கடலில் உயிருடன் இருக்கையில் தாவரக் கொடியைப்போல் தோற்றம் கொடுக்கும். ஆயினும் அது தாவரம் அல்ல; ஒரு தண்டில் பிணைக்கப்பட்ட பல்லாயிரம் பூச்சி உயிர்களே. அதைப்போலவே மரத்தையும் பிணைக்கப்பட்ட பல தாவர உயிர்களின் கூட்டுறவுச் சமூகமாகவே பாவிக்கலாம். அந்தச் சமூகத்தில் வம்சவிருத்திக்காகச் சிறப்புத்தொழில் அமைந்து ஒதுக்கப்பட்ட வியக்திகளே மலர்கள். இலைகள் எவ்வாறு பொருள் சேமிப்பதற்காகவே ஒதுக்கப்பட்ட பகுதியோ, அவ்வாறே பூக்கள் குலப்பெருக்குக்காகவே ஒதுக்கப்பட்ட பகுதியாகும். தொழில்வேறுபாட்டினால் ஏற்பட்ட சில பாகுபாட்டோடு ஒன்றுகூடி வாழும் சமூகமாகவே செடியைக் கருதலாம்.

அத்தியாயம் 17

சகோத்திரமும் பின்னகோத்திரமும்

முழுப்பூவின் தோற்றத்துக்கு ஒரு பொதுப்படம் அடியில் வரைந்து காட்டப்பட்டிருக்கிறது.



பூவின் பல அங்கங்கள்

சாதாரணமாக பூ என்று நாம் அனுபவிக்கும்போது அழகிய இதழ்களைத்தான் மனத்தில் கருதுகிறோம். இதழ்களே மலரின் மிக முக்கியமான பகுதியாகத் தோற்றம் அளிக்கிறது. உண்மையில் தாவரத்தைப் பொருத்த மட்டில் பூவின் முக்கியமான அங்கங்கள் இதழ்களல்ல. பராகத்தூள் கொண்ட கேசரங்களும் சூல்தரிக்கும் தாய்த் தாதுக்களுமே. புல்லிதழ்கள் செடியின் இலைகளைப்

போலவே இருக்கும். ஆனால் சில பூக்களில் புல்லிதழ்களும் மலரிதழ்களைப்போல் சிறப்பான நிறங்கொண்டுமிருக்கும். பூ மலர்வதற்குமுன் புல்லி வட்டம் மொட்டினை மூடிக் காக்கும்.

இதழ்களின் நிறமும் அமைப்பும் பறக்கும் பூச்சியின் கவனத்தை இழுத்துத் தேன் இருக்குமிடத்தைக் காட்டுவதற்காகவே உள்ளன. பராகத்தைப் பூச்சிமேல் படியச் செய்து தாய்த் தாதுக்களுக்கு அதைக் கொண்டுபோய்ச் செலுத்தச் செய்யவே பூக்களில் நிறமும் தோற்றமும் மணமும் அமைந்திருக்கின்றன. மலர்கள் இலைகளுக்கிடையில் மறைந்துபோகாமல் எடுத்துக் காட்டும்படியாக அமைந்திருக்கின்றன. பூச்சிகளின் மனத்துக்கு இயைந்த வாசனையோடும் வண்ணத்தோடும் தோற்றத்தோடும் ஈக்களையும் வண்ணத்திப் பூச்சிகளையும் வண்டுகளையும் விருந்துக்கு அழைக்கின்றன. தமக்கு வேண்டிய சேவையைப் பெற்றுக்கொண்டு அவற்றுக்குத் தேனும் அளிக்கின்றன.

ஒரே மலரில் ஆண் தாதுக்களும் தாய்த் தாதுக்களும் இருப்பதினால் செடியின் ஆட்டத்தினாலேயே சூல் பூரித்து விதையும் காயும் உண்டாகமுடியும். அவ்வாறு இருக்க ஏன் வெவ்வேறு பூக்களின் பராகமும் தாய்த் தாதுக்களும் சேரவேண்டும்? பூச்சிகளின் சேவை வீண் தகராறு அல்லவா? பூச்சிகளின் பிரவேசம் இல்லாமல் தாதுக்கள் மலரில் ஒன்றுகூடி ஏன் தாவர குலவிருத்தி நடைபெறலாகாது? இவ்வாறு கேட்கத் தோன்றும்.

ஒரே மலரில் உள்ள தாதுக்கள் கூடியே சூல் பூரிப்பது உண்டு. ஆனால் வெவ்வேறு செடிகளில் தோன்றிய பூக்களில் உள்ள தாதுக்கள் கூடுவதே மேலான விதை உண்டாகும் முறை. ஒரே பூவில் தோன்றும் ஆண் தாதுக்களும் பெண் தாதுக்களும் சகோதர சகோதரிகளைப்

போன்ற சம்பந்தம் கொண்டு நிற்கின்றன. ஒரே மலரில் உள்ள தாதுக்கள் கூடுவது ஒரு தாய் வயிற்றில் பிறந்த ஆணும் பெண்ணும் மணம் புரிவதுபோல் ஆகும். இது குலத்தின் விருத்திக்குப் பொருந்திய முறையல்ல. தாய் தகப்பன் இருவருக்கும் உள்ள பொதுவான தோஷங்கள் வளர்ந்துகொண்டே போகும். குலத்தின் குணம் க்ஷீணித்துக்கொண்டே வரும். ஒரு செடியின் பல மலர்களில் தோன்றிய • பராகமும் தாய்த் தாதுக்களும் கூடுவது மிகவும் நெருங்கிய பந்துக்களுள் சம்பந்தம் செய்வதுபோலாகும். இதுவும் நல்ல முறை அல்ல. குலத்தின் குண விசேஷங்கள் சிறப்புப் பெறுவதற்கு வெவ்வேறு செடிகளினின்று பராகமும் தாய்த்தாதுவும் கூடுவதே நல்லது. அப்போதுதான் உயர்ந்த விசேஷ லக்ஷணங்களுடன் வமிச விருத்தியாவதற்குரிய வசதிகள் அமையும். மணம் செய்து கொள்ளும் தம்பதிகளில் ஓரளவேனும் குல வேறுபாடு இருந்தால் சந்தானத்துக்கு வலிமையும் குணச் சிறப்பும் உண்டாகும். அண்ணனும் தங்கையும் அல்லது மிக நெருங்கிய பந்துக்கள் மணந்து குல விருத்தியைத் தேடுவதில் அபாயமும் சேதமும் அதிகம். மக்களின் விவாக முறைகளில் நிஷேதங்களும் மேம்பாடுகளும் இருப்பதைப் போலவே பூந்தாதுக்கள் கூடுவதிலும் இருக்கின்றன. இதைத் தாவர இயற்கைப் புலவர்கள் கண்டிருக்கிறார்கள். புலவர்கள் காண்பதற்கு முன்பே தாவரங்கள் இதைக் கண்டு மாறுமலர்ப் பூரிப்பு பெறுவதற்காக பூச்சிகளின் உதவியை நாடி அதற்கு வேண்டிய பல விசேஷ அமைப்புக்களையும் உண்டாக்கிக் கொண்டிருக்கின்றன!

அத்தியாயம் 18

கன்னிக் காப்பு

மாறு மலர்ப் பூரிப்பு வேண்டியிருக்க ஒரே மலரில் ஆண் தாதுக்களும் தாய்த்தாதுக்களும் தோன்றுவது இடைஞ்சல் அல்லவா? அகப்புணர்ச்சி நேராமல் எவ்வாறு தடுத்துக் கொள்கின்றன என்கிற கேள்வி பிறக்கிறது. இதற்கும் தாவர வகைகள் வழி கண்டுபிடித்துச் சமாளிக்கிறதைப் பார்க்கலாம். ஒரே பூவில் தோன்றும் ஆண் தாதுக்களும் தாய்த் தாதுக்களும் ஏக காலத்தில் முதிர்வதில்லை. ஒன்று முன்னும் ஒன்று பின்னுமாக முதிர்ச்சி அடைவதால் பூச்சிகளின் பிரவேசத்தில் ஒரு மலரில் ஒட்டிய பராகம் வேறு மலரின் தாதுவைத்தான் போய்ச் சேரும். முதிர்ச்சியடையாத தாய்த்தாதுவில் பசை இருக்காது, முதிர்ந்த பராகத்தூள் அதே மலரில் முதிர்ச்சியடையாத தாய்த்தாதுவின் பேரில் ஒட்டாது. பராகம் உதிர்ந்தபின் கேசரம் வாடி அழிந்துபோகும். அதற்குப்பின் முதிர்ந்த தாய்த்தாது வேறு மலரின் பராகத்தைக் கொண்டுவரும் பூச்சிக்காகக் காத்திருக்கும். இந்த விதமாக மாறு மலர்ப் பூரிப்பு நடைபெறும். மாறு பூரிப்பு அடைவதற்காகத் தாவர வகைகள் உண்டாக்கிக் கொண்டிருக்கும் பல ஏற்பாடுகளை ஆராய்ந்து பார்த்தால் மிகவும் அற்புதமாக இருக்கும். மலர்களில் தேன் சுரக்கும் இடமும் ஆண் தாதுக்களின் உயரமும் தாய்த்தாதுக்களின் உயரமும் வித்தியாசப்பட்டு அமைந்திருக்கும். இதைப்போன்ற இன்னும் பல சாதனங்களையும் கொண்டு தாவர இனங்கள் அகப்

புணர்ச்சி உண்டாகாமல் பார்த்துக்கொண்டு பூச்சிகளின் உதவியால் மாறுமலர்ப் பூரிப்பு அடைகின்றன,

புல்லிதழ்களின் தொழில் பூ மலர்வதற்குமுன் அதைக் காப்பது. மலர்மொட்டிலுள்ள மெல்லிய அங்கங்களைப் புல்லிதழ்கள் குவிந்து மூடிப் பத்திரமாகக் காப்பாற்றிக் கொண்டிருக்கும். காற்றும் வெயிலும் மழையும் நாசகாரப் பூச்சிகளும் தாக்கிச் சேதம் செய்யாமல் பத்திரமாகப் பூவை மூடிக்கொண்டிருக்கும். எறும்பு முதலிய பகை இனங்கள் ஏறி உள்ளே புகுந்து நாசம் செய்யாமல் சிறு முள்மயிர்களைக் கொண்டு தடுக்கும். மொட்டு அவிழ்ந்து இதழ்கள் விரிந்தபின், விரிந்த புல்லிதழ்கள் எதிர் வளைவு கொண்டு மேலே ஊர்ந்து செல்லும் நாசகாரப் பூச்சிகளை ஏமாற்றும்.

பிராணிகள் தம் குஞ்சுகளைக் காப்பதுபோல் தாவரமும் தன் சிசுக்களின் க்ஷேமத்தின் பொருட்டுப் பல கஷ்டங்களுக்கிடையில் மிகுந்த கவனம் செலுத்திக் காப்பாற்றுகிறது. இவ்வளவு காத்தும் ஏராளமான அளவில் பூக்களும் விதைகளும் அழிந்து பயனற்றுப் போகின்றன. இதற்காகத்தான் ஒரு செடியில் தோன்றும் மலர்களின் தொகையும் பழங்களின் தொகையும் பழங்களில் உள்ள விதைகளின் தொகையும் அபரிமிதமாக இருக்கின்றன. எவ்வளவு அழிந்துபோன போதிலும் ஒரு விதை மிஞ்சி னாலும் அது குலத்தைக் காக்கும்.

அத்தியாயம் 19

செலவின்றிக் கல்யாணம்

தேனுக்காகச் செடியிலிருந்து செடிக்குப் பறக்கும் வண்டுகளும் வண்ணாத்திப் பூச்சிகளும் தேனீக்களும் தாவரங்களின் குலவிருத்திக்கு உதவுவதும், அந்த உதவியைக்கொண்டு பூக்கள் சூல் கொண்டு காயும் கனியும் விதையும் உண்டாவதும், பூச்சிகளின் பான்மைக்கு இணக்கமாக மலர்களும் செடிகளும் தம்மை அமைத்துக் கொண்டு வளர்வதும், தாவரத்தின் வாழ்க்கைக்கும் வளர்ச்சிக்கும் இயைந்தபடி பூச்சிகள் தமக்குத் தெரியாமலே பணிசெய்து தேன் குடித்துப் போவதும் எல்லாம் ஓர் அற்புத விநோத உண்மைக் கதை.

அகக் கலப்பு உண்டாகாமல் மாறுமலர்ப் பூரிப்பு அடைந்தால்தான் நன்மை என்பதை நூல்களைப் படித்து ஆராய்ந்து அறிந்த புலவர்களைப்போலவே தாவரங்கள் தெரிந்து நடந்துகொள்வதைப் பற்றியும் சொல்லி ஆயிற்று. வேறு மலர்களிலிருந்தும் வேறு செடிகளிலிருந்தும் பராகத்தூள் வந்து சேருவதற்காகவே பறக்கும் பிராணிகளின் துணை தாவரங்களுக்கு வேண்டியதாகிறது. இதற்காகத்தான் தாவரங்கள் காயாகிக் கனியாகிப் பின்பு பிராணிகளுக்கு உதவுவது ஒருபுறம் இருக்க, பூப்பருவத்திலேயே பூச்சிகளுக்குத் தேன் தருகின்றன.

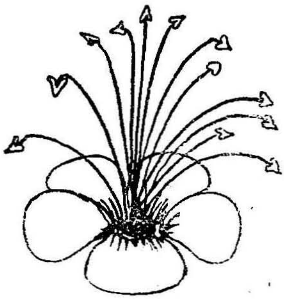
பூச்சிகளின்றிக் காற்று வீசுவதைக் கொண்டும் தாவரங்கள் பூப்பூரிப்பு அடைகின்றன. சில இனங்கள் பூச்சி, காற்று இரண்டின் உதவியையும் பெறும். சில தாவர இனங்கள் காற்றின் சேவை ஒன்றையே கொண்டு சூல் பூரிப்பு அடைகின்றன. காட்டில் மிக உயர்ந்து

வளரும் மரங்களும், வயல்களில் உண்டாகும் நெல் முதலிய தானியவகைகளும் இந்தக் காற்றுப்பூரிப்பு இனத்தைச் சேர்ந்தவை. பூச்சியின் கவனத்தை இழுத்துத் தேனும் பூந்தாதுக்களும் இருக்குமிடத்தில் அவற்றைப் புகச்செய்வதற்காக பூவில் இதழ்களும் தேனும் அமைந்துள்ளன. காற்றினால் நடைபெறும் தாவர மங்களோற்சவங்களுக்குக் கூலி தரவேண்டியதில்லை. அழகிய உடைகளும் தரிக்க வேண்டியதில்லை. ஆகையினால் காற்றைக்கொண்டு பூரிக்கும் தாவர இனங்களின் மலர்களில் தேன் இராது. எடுத்துக்காட்டும் நிறமும் இராது. பூக்களில் நாம் முக்கியமாகப் பாராட்டும் நிறமும் மணமும் அழகிய இதழ்களும் காட்டு மரங்களிலும்' தானிய வகைகளிலும் இல்லை. அந்த வகைகளின் கவலையும் கவனமும் பூச்சிகளின்பேரில் இல்லை. காற்று நன்றாகத் தம் பேரில் அடித்துத் தம்முடைய பராகத் தூளைத் தம்முடைய குலத்தில் பரவச் செய்யவேண்டும் என்பதே அவற்றின் கவலை. ஆனபடியால் காற்றினால் பூரிப்பு அடையும் தாவர வகைகளில் பூக்கள் கொத்துக் கொத்தாக வளரும். காற்று நன்றாகப் பராகத்தின் மேலும் தாய்த் தாதுக்களின் மேலும் படும்படியாகப் பூங்கொத்துகள் சவுரி சவுரியாகத் தொங்கும் அல்லது உயர்ந்து நீண்டு நிற்கும். தாய்ப் பகுதிகளில் தோன்றும் பீட்டைகள் காற்றில் வரும் பராகத்தை எளிதில் அடையும் வண்ணம் அமைந்திருக்கும். காற்றடித்தவுடன் எளிதில் சிந்தும்படியாகவும் ஏராளமான அளவிலும் பராகப்பொடி அமைந்திருக்கும்.

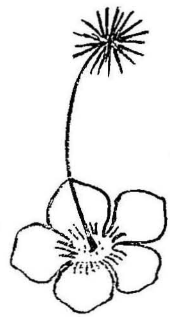
மனித வாழ்க்கைக்கு மிகவும் முக்கியமான தாவரப் பொருள்கள், அதாவது ஆடு மாடுகள் மேயும் புல்லும், மக்கள் உணவுக்கு வேண்டிய நெல் முதலிய பயிர்களும் காற்றுப் பூரிப்புவகைத் தாவரங்களானபடியால் அவற்றின் கதிர்கள் காற்றுக்கென்று அமைந்த வடிவங்கொண்டு

வளரும். காற்று வீசும்போது வயலில் நெற்பயிர் வணங்கி அலையலையாக ஆடும் காட்சியின் அழகைக் கண்டு மகிழும் கற்பனையாளர்கள் அது குலவிருத்தியில் ஓர் இன்றியமையாத நிகழ்ச்சி என்பதையும் நினைத்து ஆனந்தமடையலாம். காற்றில் பயிர் ஆடுவது அதற்கு வெறும் அலைச்சல் அல்ல. காற்றானது அதற்கு வேண்டிய பணியைச் செய்து மக்கட் பேறு தருகிறது. இதற்கு உதவியாகவே பயிரின் தண்டு மெல்லியதாகவும் ஊசலாடும் தன்மை பொருந்தியதாகவும் இருக்கிறது.

காற்றடித்துப் பூரிக்கும் இனங்களில் அகப்புணர்ச்சி அதிகமாக உண்டாகுமல்லவா என்கிற சந்தேகம் தோன்றும். அகப்புணர்ச்சி ஆகாமல் தவிர்ப்பதற்காகப் பராகமும் சூலும் வெவ்வேறு காலத்தில் முன்னும் பின்னுமாக முதிர்ச்சி அடையும். தாய்த்தாதுக்கள் முதிர்ந்திருக்கும் கதிரில் ஆண் தாதுக்களில் முந்தியே பராகம் சிந்திவிட்டிருக்கும். பராகம் சிந்தும் கதிர்களில் தாய்த் தாதுக்கள் முதிர்ச்சி அடையாமலிருக்கும். அவற்றில் பசையும் இராது. ஆகையால் பராகத்தூள் அங்கே ஒட்டாது. வேறு கதிர்களுக்குச் சென்று முதிர்ந்த சூல்களைத் தீண்டிப் பூரணம் தரும். ஆண் தாதுக்களின் பராகம் உதிர்ந்து வாடியபின் தாய்த் தாதுக்கள் முதிர்ந்து பசை பொருந்திய சூல்முகங்களைக் காற்றுக்குக் காட்டும். வேறு செடியினின்று காற்றில் வரும் பராகமே அதைச் சேரும். அகப்புணர்ச்சி உண்டாகாமல் இருப்பதற்காக இதைத்தவிர இன்னும் வேறு இயற்கைச் சாதனங்களும் உண்டு. அநேகமாகத் தாய்த் தாதுக்கள் உயர அமைந்திருக்கும். ஆண் தாதுக்கள் கீழ் வரிசையில் இருக்கும். காற்றில் உதிர்ந்த பொடி அதே மலரில் மேலே கிளம்பாது. இதைப்போன்ற இன்னும் பல அமைப்பு வசதிகளைக்கொண்டு அகப்புணர்ச்சியைத் தவிர்க்கும்,

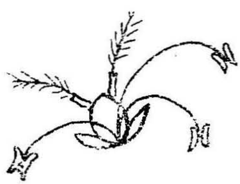


காற்றால் பூரிக்கும் ஒருவகையில் ஆண் மலர்



காற்றின் உதவியால் பூரிக்கும் பெண்மலர்

இந்தப் படத்தில் காட்டியிருக்கும் பூண்டு வகையில் ஆண் பூவும் தாய்ப் பூவும் காற்று வீசிப் பூரிப்புப் பெறுவதற்காக அமைந்திருப்பதைக் கவனிக்க.



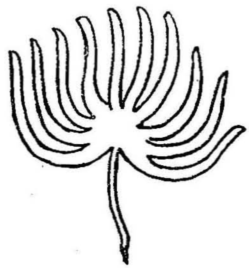
இது ஒரு தானிய வகையின் மலர். சூல் வாய்கள் மேலிருக்கும். பராகங்கொண்ட ஆண் தாதுக்கள் கீழாக இருக்கும். ஆண் தாதுக்களிலிருந்து உதிர்ந்த பராகம் அதன் சூல்களின்மேல் படாது. சூல்வாய் மேலே இருப்பதாலும் ஆண் தாதுக்கள் கீழே இருப்பதாலும் காற்றில் செல்லும் பராகம் வேறு கதிருக்குத்தான் போய்ச் சேரும்.

அத்தியாயம் 20

மலர்களில் கூட்டுறவு

பெரிய மலர்கள் தனித்தனியாக இருந்து தமக்கு வேண்டியதைச் செய்துகொள்ளும். சிறு மலர்கள் கொத்துக் கொத்தாகத் தோன்றி வளரும். சிறுமலர் தனியாகத் தோன்றினால் பூச்சிகளின் சேவையைப் பெறுவது அரிதாகும். தம்முடைய நிறத்தினாலும் அகன்று விளங்குவதாலும் பெரிய மலர்கள் பறக்கும் பூச்சிகளின் கவனத்தை எளிதில் இழுக்கும். சிறிய மலர்கள் தனித்திருந்தால் இலைகளின் இடையில் முழுதும் மறைந்துபோகும். இதற்காகச் சிறு மலரினங்கள் கூட்டுறவு உபாயத்தை மேற்கொண்டு கொத்துக் கொத்தாக இணரும். இதனால் பூச்சிக்கும் வேலை மிஞ்சும். ஓர் இடத்தில் தங்கிப் பல பூக்களின் தேனை ஒரே சமயத்தில் அடைந்து அவற்றுக்குச் சேவையும் செய்துவிடுகிறது.

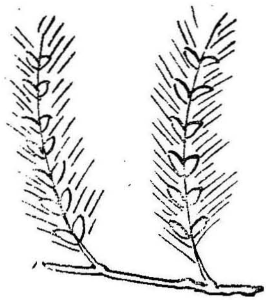
சில இனங்களில் பல சிறு மலர்கள் நெருங்கிக் கூடி ஒரு பூவைப்போல் தோற்றம் தரும்.



இந்தப் படத்தில் காண்பது ஒரு தனி மலரைப்போல் தோன்றினும் உண்மையில் ஒரு பூங்கொத்து ஆகும்.

இதழ்களைப்போல் தோற்றம் தரும் பகுதிகள் ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு தனிப்பூ.





மேலே காட்டப்பட்ட மலர்களும் தனிப் பூவைப்போல் தோற்றம் காட்டும் தொடர்ப்பூக்களே. இத்தகைய தொடர்ப்பூக்கள் பல உண்டு. தனிப் பூக்களைப்போல் தோற்றமிருப்பினும் உண்மையில் அவை ஒவ்வொன்றும் பல மலர்கள் கூடிய கொத்துக்கள். ஒவ்வொரு சிறு பகுதியிலும் தனித்தனியாக இதழ்களும் பராகத் தாதுக்களும் தாய்த் தாதுக்களும் தனிப் பூவுக்குள்ள எல்லா அங்கங்களும் இருக்கும். ஆனால், ஒன்றிப்போன சில இனங்களின் வெளி வரிசையில் பூவுக்குள்ள சில அம்சங்கள் மறைந்து போயிருப்பதும் உண்டு. உள் வரிசைகளில் உள்ள பகுதிகளில் மட்டும் தாய்த்தாதுக்கள் ஆண் தாதுக்கள் இரண்டும் இருக்கும். புறவட்டத்திற்குள் இருக்கும் தாதுக்கள் பரம்பரையாக மறைந்துபோய் அந்த வட்டம் வெறுமனே பூவிதழின் தொழிலைச் செய்து வருகிறது ; அதாவது பூச்சிகளின் கவனத்தை இழுத்து உள் வட்டத்துத் தாதுக்களுக்குக் காப்பாக இருக்கும். இவ்வாறு பூங்கொத்தாக இருந்தாலும் உண்மையில் ஒரு தனிப் பூவினைப் போலவே வழிமுறை வேறுபாடு

அடைந்துவிடுகிறது. இதற்கு உதாரணமாகச் செவ்வந்திப் பூவைக் கவனமாகப் பார்க்க.

காற்றினுல் பூரிக்கும் மலரினங்கள் அநேகமாகக் கொத்துக்கொத்தாகத் தோன்றும். காற்றடித்து உதிர்ந்த பராகம் ஒரே வீச்சில் பல தாதுக்களைப் பூரிப்பதற்கு கொத்துக் கொத்தாக அமைந்திருப்பது சௌகரியம். இவ்வாறு பூரித்த தானியப் பூங்கொத்து "கதிர்" ஆகிறது. நெல்லும், வரகும், கோதுமையும் இந்த வகையைச் சார்ந்தவை.

சில செடிவகைகளில் புல்லிகளும் இலைகளுமே மலர்களைப்போல் சிறப்பான நிறங்களைக் கொண்டு விளங்குவதைப் பார்க்கலாம். பூவிதழ்களுக்குப் பதில் பூங்கொத்தை அடுத்த இலைகள் தனிவண்ணம் பெற்று விளங்கும். அத்தகைய செடிகளின் தழைகளே பூக்களாகத் தோன்றும். ஆனுல் பூந்தாதுக்களைத் தேடிப் பார்த்து ஆராய்ந்தால் அவை உண்மையில் புல்லிதழ்கள் அல்லது சாதாரண இலைகள் என்பதும் மலர்கள் அல்லவென்பதும் தெரிந்துகொள்ளலாம். இதற்கு உதாரணயாகப் போகன வில்லாப் பூவைக் கவனித்துப் பார்க்கலாம்.

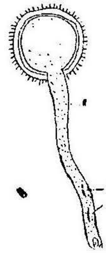
அத்தியாயம் 21

தாவரச் சிசுக்கள்

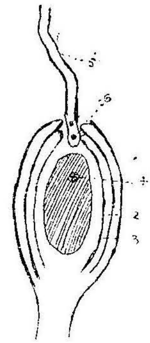
இல்லறம் என்பது மணம் புரிதலோடு முடிந்துபோவதில்லை. குழந்தைகளைப் பெறுவதோடும் தீர்ந்துபோகாது. பெற்ற குழந்தைகளைப் பாதுகாக்கவேண்டும். அவை தகுந்த முறையில் வளர்ந்து தம்மைத் தாம் பார்த்துக் கொள்ளும் நிலைமையை அடையும் வரையில் பெற்றோரின் கடமை தீராது. தாவரங்கள் பல கஷ்டங்களுக் கிடையில் இதையும் செய்கின்றன. குட்டிகளைக் காக்கும் துறையில் நாற்கால் மிருகங்கள் காட்டும் குரத்தனத்தைத் தாவரங்களில் காணமுடியாதாயினும், பொறுமையும் ஆழ்ந்த கருத்தும் கொண்ட பல ஏற்பாடுகளைத் தாவர உலகத்தில் பார்க்கலாம். இடம் விட்டு நகரமுடியாத உயிர்கள் இதைவிட வேறு என்ன செய்ய முடியும்?

விதையானது தாவரம் பெற்ற குஞ்சு. அது உயிரற்ற பொருளைப்போல் தோன்றுமாறு மூடிக்கிடக்கும். குலவிருத்திக்கு அதுவே மூலப் பொருள். விதையின் பாதுகாப்புக்காகத் தோலும் ஓடும் அமைந்திருக்கும். பூவின் தாய்த் தாதுவில் சூல்வாயிலுள்ள பசையில் பராகப்பொடி ஒரு தூள் ஒட்டியவுடன் அதனின்று ஒரு கால் இறங்கும். அது சூல் கழுத்தின் வழியாக வளர்ந்து சூல் வயிற்றை அடையும். பராகத் தூளிலுள்ள மையப் பொருள் சூலிலுள்ள கருப்பொருளுடன் ஒன்றுபட்டுவிடும். அதன்மேல் சூலானது பூரித்து விதையாகும். மக்களுடலில் கருப்பப் பையில் கரு வளர்வதுபோல் தாவர விதையும் வளர்ந்து முழுப் பருமனை அடைந்து குலக் கொம்பினின்று வேறுபட்டுப் போகத் தயாராகும்.

இவ்வாறு உண்டாகும் தாவரச் சிசு, சில இனங்களில் தனி விதையாகவே இருக்கும். வேறு சில இனங்களில் பல



பராகத் தூளி விருந்து கால் இறங்கும் படம்



பராகத்தூளின் கால் சூல்வயிற்றை அடையும் படம்

விதைகள் சேர்ந்து ஒரு காயாகிக்கூண்டில் மூடிக்கிடக்கும். இலந்தைப் பழத்தில் ஒரே ஒரு விதையாகவும், கடலை துவரை முதலிய இனங்களில் பல விதைகளாகவும் வெள்ளரி, பூசணி, பப்பாளி முதலிய பழங்களில் நூற்றுக்கணக்கான விதையாகவும் இருப்பதைக் காணலாம்.

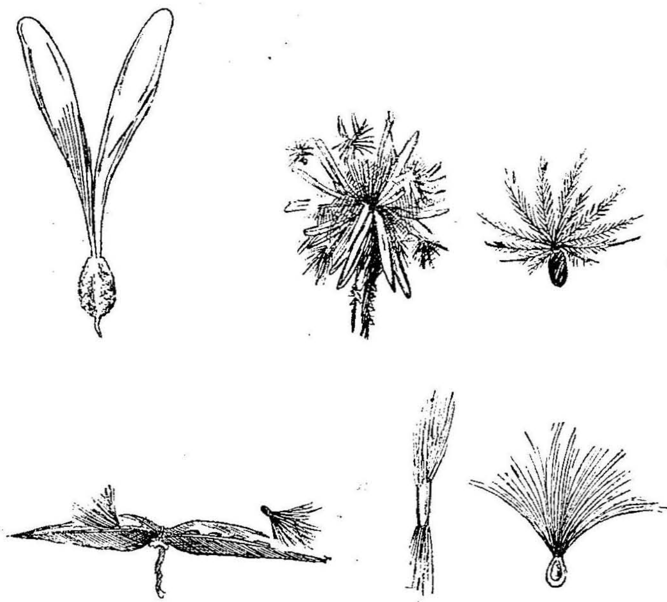
அத்தியாயம் 22

இடம் தேடல்

சில காய்களின் கூண்டிற்குள் விதையைத் தவிர வேறொன்றும் இராது. சிலவற்றில் சதையும் ரசமும் பொருந்தியிருக்கும். மாம்பழம், கொய்யா, நாவல், பலா, நாரத்தை, கொளிஞ்சி முதலிய பழங்களில் சதையும் ரசமும் இருப்பதுபோல் கடலை, அவரை, துவரை இவற்றில் இல்லை. பறவைகளும் மிருகங்களும் தின்பதற்காகக் கவ்வி எடுத்துப்போகும் பழங்களினின்று விதைகள் வெவ்வேறு இடங்களில் மண்ணை அடையும். விழுங்கிய விதைகளும் பிராணிகளின் மலக்கழிவில் சேதப்படாமல் மண்ணில் சேரும். இவ்வாறு விதைகள் தாய்ச் செடியின் கீழ் விழாமல் வெகுதூரத்தில் மண்ணைச் சேரும். விதைகள் முளைத்துச் சரியாக வளரப் புது இடத்தில் மண்ணைச் சேரவேண்டும். மரத்து நிழலும் பழைய இடத்தில் வளர்வதற்கு இடைஞ்சல். இந்தப் பயனை அடையத் தான் தாவரம் தன் விதையுடன் பிராணிகளுக்கு உதவும் படியான நல்ல உணவுப் பொருளையும் கூட்டி அமைத்து உண்டாக்குகிறது. சூல் பூரண மடைவதற்காகப் பூச்சிக்குத் தேன் கொடுத்து உதவுவதுபோல், விதையைத் தூரக் கொண்டு ஏகுவதற்காக இனிப்பான பழம் உண்டாக்கித் தருகிறது. பழத்தைத் தின்னும் பிராணிகள் விதையை அழிக்காமல் இருப்பதற்காக விதைக்குக் காப்புகள் இருக்கும். விதை ருசியாகவும் இராது.

ரசமில்லாத காய்கள் முதிர்ந்து உலர்ந்து தாமாக வெடித்து விதைகளைச் சிந்தும். காயினின்று வெடிக்கும்

விதைகள் காற்றில் வெகுதூரம் தாமாகச் செல்லுவதற்காகச் சில இனங்களில் இறகைப் போன்ற அவயவங்கள் பொருந்தியிருக்கும். விதையும் மிக லேசாக இருக்கும். அந்த வகை விதைகள் நன்ருக உலர்ந்தபின் காற்றடித்ததும், தாய்ச்செடியிலிருந்து எளிதில் வேறுபட்டுக் காற்றில் பறந்துபோய்த் தகுந்த இடத்தில் மண்ணில்



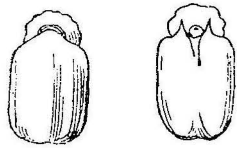
காற்றில் பறந்து ஏகும் விதைகள்

பதியும். காற்றில் பறக்கும்போது பறக்கும் பூச்சியைப் போலவே தோற்றம் அளிக்கும். தத்தூரி, எருக்கு, ஊமத்தை முதலிய விதைகள் காற்றில் பறப்பதைச் சிறு குழந்தைகள் பார்த்து மகிழ்வது உண்டல்லவா ?

இடம் தேடல்

இனிப்பான பழங்களுக்குள் மறைந்து தாயகத்தி னின்று தூரமாகச் சென்று இடம் தேடிக்கொள்வதைப் போல், சில விதைகள் முட்களைப் போர்த்துக்கொண்டு பிராணிகளின் உடலில் ஒட்டிக்கொண்டும் மக்களின் ஆடைகளில் பற்றிக்கொண்டும் தொந்தரவு கொடுத்து அதே பயனை அடைகின்றன. ஆடுமாடுகளும் காட்டு மிருகங்களும் தாம் சென்ற வழியில் தம்மேல் பற்றிக் கொண்டிருக்கும் முள்ளங் காய்களைத் தேய்த்து உதறித் தள்ளும். உடைகளில் பற்றிக்கொண்ட சிறு புல் பூண்டு விதைகளை நாமும் எடுத்து வெளியில் எறிகிறோம். இவ்வாறு பிராணிகளின் உடலை வாகனமாகக்கொண்டு முள்ளினங்கள் தாயகத்தை விட்டு வெகு தூரத்தில் மண்ணில் இடம் பெறுகின்றன.

சில தாவர இனங்கள் ஏமாற்று வித்தையையும் சிசு பாலனத்திற்காகக் கையாளும்! காட்டாமணக்கு விதை



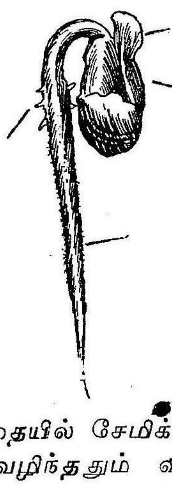
வண்டைப் போன்ற விதைகள்

வெடித்துக் கீழே விழுந்ததைச் சில பறவைகள் வண்டு என்று எண்ணிக் கொத்தித் தூக்கிப்போகும். வண்டுக ளைப்போல் வடிவம் படைத்த விதைகள் இப்படி எடுக்கப் பட்டுப் போய்ப் பிறகு பறவைகளால் இங்குமங்கும் போடப்பட்டுப் புது இடம் சம்பாதிக்கும்.

அத்தியாயம் 23

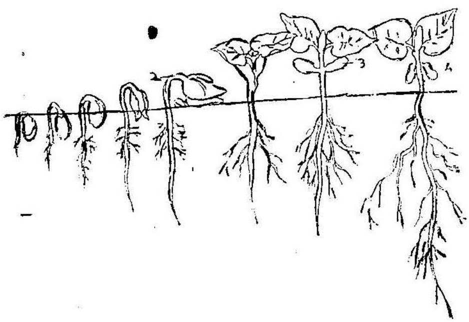
மூலதனம்

மண்ணில் பதிந்த விதை போதிய வெப்பமும் ஈரமும் கூடியபின் முளைவிடும். விதையில் ஒரு பகுதியே உண்மையான சிசுப் பகுதி. அதைத் தவிர மீதிப்பகுதி அந்தத் தாவரச் சிசுவுக்கு ஆரம்ப காலத்திற்கு வேண்டிய உணவாக அமைந்திருக்கிறது. குழந்தைக்குத் தாய்ப்பால் தாயின் உடலில் இருப்பதுபோல் தாவரச் சிசுவுக்கு வேண்டிய தாய்ப்பால் விதைக்குள்ளேயே வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. விதையிலிருந்து வேர் வெளிப்பட்டு கீழே மண்ணில் செல்லும். அது நிலத்தில் புகுந்து செடிக்கு இடம் பத்திரமாக அமைத்துவிடும். தாவரச் சிசுவுக்கு வேண்டிய



தண்ணீரையும், விதையில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள உணவுப் பொருள்கள் செலவழிந்ததும் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய உயிரகப் பொருள்களையும் தேடித் தண்ணீருடன்

உறிஞ்சித்தருவது வேரின் தொழில். விதையிலிருந்து அதே சமயம் மற்றொரு முளை மேலே சென்று காற்றையும் சூரிய ஒளியையும் நாடிச்செல்லும். வேரானது இருட்டிலும் மண்ணிலும் வேலைசெய்யும். மேலே செல்லும் முளையின் தொழில் வெயிலைத் துணையாகக் கொண்டு தாவரச் சிசுவுக்கு இலைகள் உண்டாக்கித் தந்து அதைச் செடியாக்கி அமைப்பதாகும். இந்தக் காரியத்திற்கு வேண்டிய மூலதனமாக இரண்டு இலைகள் விதைக்குள் முதலிலேயே மூடி வைக்கப்பட்டிருக்கும். சில இனங்களில் ஒரே இலை இருக்கும். இவ்வாறு சேமித்து வைக்கப்பட்டிருக்கும் 'விதையிலை' முளையோடு வெளிப்பட்டுப் பசுமை நிறத்தோடு விரியும். அதுவே விதையின் பிதிரார்ஜித



விதையிலிருந்து வேரும் முளையும் வெளிப்பட்டு வளருவதைப் படிப்படியாகக் காட்டும் படம்

இலைப் பச்சை. அது இல்லாவிடில் முளைத்த முளை வெயிலைப் பயன் படுத்திக்கொள்ள ஆரம்பிக்கவே முடியாது. வாயு மண்டலத்திலிருந்து கரிப்பொருளைப் பிரித்து எடுத்துக்கொள்ள முடியாமல் அழிந்துவிடும். சிறிதளவு ஆரம்பிக்க வசதியிருக்கிறபடியால் அதைக்கொண்டு பிறகு தானே தன்னைக் காப்பாற்றிக்கொள்ளும்.

சில விதைகளில் தாவரச் சிசுவுக்கென்று மாச்சத்தும் நெய்ப்பொருளும் ஏராளமாகச் சேமித்து வைக்கப்பட்டிருக்கும். அவரை, துவரை, கடலை, பாதாமி, முந்திரி, பருத்திக்கொட்டை, எள்ளு முதலிய விதைகள் இந்த முதலாளி வகையைச் சேரும். நெல், கோதுமை, வரகு, சோளம் முதலிய தானியங்களும் இவ்வகையே. பணக்காரக் குழந்தைகளைப்போல் இந்த இனங்கள் பிறக்கும்போதே பெருஞ் செல்வத்தோடு தோன்றுகின்றன. முதலாளி விதைகளுக்குச் சிறந்த உதாரணம் தேங்காய். தென்னம்பிள்ளைக்கு உதவுவதற்காகத் தேங்காய்க்குள் ஏராளமான உணவுப் பொருள் வைத்துப் பத்திரப்படுத்தப்பட்டிருக்கிறது. அது முளைத்தபின் மண்ணின்றியே பல மாதங்கள் வளரும். ஆனால் நாம் முதலாளி விதைகளையே தேடிச் சிசுஹத்தியும் கொள்ளையும் புரிகின்றோம். *கொட்டையும் தானியமும் மனிதனுக்குப் பயன்படும்படியான முக்கியமான பொருள்கள். பூமியில் வேர்விட்டு முளைப்பதற்காக உண்டான இந்த விதைகள் மனிதன் சமைத்து உண்ணவும் அரைத்துப் பிழிந்து எண்ணெய் எடுத்துக் கொள்ளவும் உபயோகப்பட்டு வருகின்றன. தாவரத்தின் நோக்கம் எதுவோ அது முற்றும் புறக்கணிக்கப்பட்டது! தாவரங்களின் கஷ்டமே கஷ்டம்! ஆனால் பொறுமையுடன் பல்கோடி விதைகளை அது உண்டாக்கி வருகிறது. மனிதனும் தன்னுடைய காரியங்களுக்காகப் பயிர் செய்து அந்தக் குலங்களை நன்றாகவே பாதுகாத்து வருகிறான்.

சில விதைகள் சுத்த ஏழைச் சிசுக்களாகத் தாயகத்தினின்று பிரிகின்றன. அவை முதலிலிருந்து தமக்கு வேண்டியதைத் தாமே தேடி அடையவேண்டும். அத்தகைய விதைகளில் பெரும்பங்கு அழிந்துபோகும். தாவரங்களில் விதைகள் ஏராளமாக இருப்பதற்குக் காரணம் இதுவே.

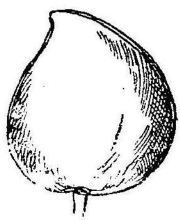
மூலதனம்

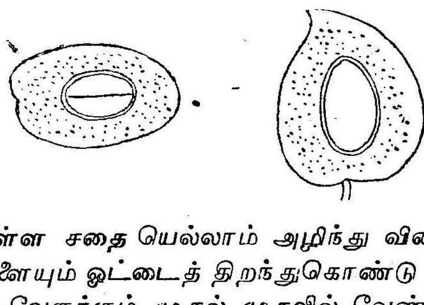
மனித ஜாதியிலும் மிருகங்களிலும் ஒரு பிரசவத்தில் ஈனப்படும் சிசுக்களின் தொகையுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால் தாவரங்களின் விதைகள் அநாவசியமான பெருந் தொகையாகத் தோன்றும். பிழைத்து உருப்படியாகித் தேறும் கணக்கைப் பார்த்தால் இது அநாவசியம் என்று தோன்ருது. தாவர வாழ்க்கையில் அபாயமும் சேதமும் மிக அதிகம். சிறு ஜந்துக்களுக்குக் கஷ்டம் அதிகம், ஆனுல் தாவரஉலகத்தில் தோன்றும் சிசுக்களுக்குள்ள தடைகளும் ஆபத்துகளும். அதைவிட அதிகமானவை. சுற்றியுள்ள உலகம் அவற்றைத் தின்று அழித்துவிட எப்போதும் காத்திருக்கிறது. ஓடித் தப்பித்துக்கொள்ள முடியாது. பிராணி வகைகளில் மீன்கள் இடும் முட்டைகளில் லட்சத்தில் ஒன்றுகூடச் சரியாகப் பொரிந்து பிழைப்பது கஷ்டம். ஆயினும் மீன்கள் அழிந்துபோகாமல் இருப்பதற்குக் காரணம் ஒரு மீன் இடுய் முட்டை பல்லாயிரக்கணக்கு. ஒன்று தப்பிப் பிழைத்தாலும் அது பல்லாயிரக் கணக்கில் மறுபடி முட்டையிடும்.

அத்தியாயம் 24

பழங்கள்

இது மாங்கனி. கீழே முதல் படம் நீட்டத்தில் வெட்டினால் தோன்றும் பரப்பு. இரண்டாம் படம் குறுக்கு வெட்டு. மேல்தோல், சதைப்பாகம், கொட்டையின் ஓடு, ஓட்டுக்குள் விதை. மண்ணில் புதைந்தபின்

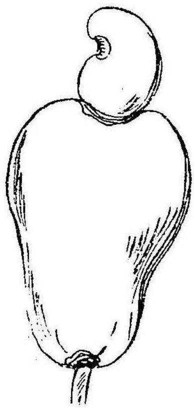




புறத்திலுள்ள சதையெல்லாம் அழிந்து விதையிலிருந்து வேரும் முளையும் ஓட்டைத் திறந்துகொண்டு வெளிவரும். முளைக்கும் வேருக்கும் முதல் முதலில் வேண்டிய ஆதார உணவு பருப்புக்குள் சேமித்து வைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

முந்திரிப்பழத்தில் 'பழம்' என்று சொல்லக் கூடியது உண்மையில் மேலே உள்ள கொட்டை ஒன்றே. பழத்

துக்கு வெளியில் விதையிருப்பதாக எண்ணுவது தவறு. 'பழம்' என்பதாகக் கருதப்படும் பாகம் பூவின் காம்பு தான்.

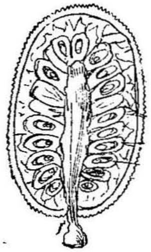


முந்திரி மலர் பூரித்தபின் மலரின் காம்பு சதை கொண்டு பருத்து நிறம் கொண்டு ஒரு கனியைப்போல் தோற்றம் கொடுக்கிறது. உண்மையில் அது காம்பு தான்.

பலா, அத்தி இவ்வகைகளிலும் தாவரத்தின் சூல் வயிறு அல்லாத பாகம் சதைகொண்டு உணவுக்கு உதவு வதால் அதைப் பழம் என்று சொல்லி வருகிறோம். பலாப்பழமும், அத்திப்பழமும் இரண்டும் தனிப்பழ மாகத் தோற்றம் கொண்டிருந்தாலும் உண்மையில் அவை தோலால் மூடிய பழக் குலைகளாகும்.

பலாப்பிஞ்சுகளைக் கவனமாகப் பார்த்தால் முள்ளு கள் எல்லாம் தனிப்பூக்கள் என்பதை இந்த நூலைப் படித்தவர்கள் காண்பார்கள். 'முள்ளு'கள் என்பது தாய்ப் பூக்களின் சூல்வாய்களே. காய்க்குள் பலாவின்

மலர்கள் அடர்ந்து மூடிக்கிடக்கின்றன. அவற்றின் சூல்வாய்கள் தோலுக்கு வெளியே முள்ளுகளாகக் காணப்படுகின்றன. ஆண் பூக்களினின்று பராகம் வந்து

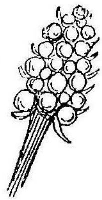


பலாப்பழம்

பூரித்த பிறகு சூல்வாய்களின் நுனிகள் வாடிப்போகும். உள்ளே சூல்கள் முதிர்ந்து வளரும். சூல்கள் விதையாகின்றன. அதைச் சுற்றியுள்ள மலரின்பாகம் சதையும் இனிப்பும் கொண்டு சுளையாகிறது. பலாவின் ஆண் பிஞ்சுக்களின் முள்ளுகள் வழியாகப் பராகம் வெளியேகிப் பெண் காயைப்போய்ச் சேருகிறது. முதிர்ந்து கனியாகும் பிஞ்சு ஒவ்வொன்றும் உண்மையில் பலமலர்கள் சேர்ந்த ஓர் இணர். இணரானது தோலால் மூடப்பட்டுக் காயின் தோற்றத்தைத் தருகிறது. உண்மையில் சுளைகளே பழங்கள். பழம் என்று நாம் கருதுவது பழங்கள் அடங்கிய ஒரு தோற்பை. கீழே காட்டியுள்ள லன்ட்டானு பழக் கொத்துக்குத் தோல் மூடியிருந்திருப்பின் அதுவும் பலாப் பழத்தைப் போலாகும்.

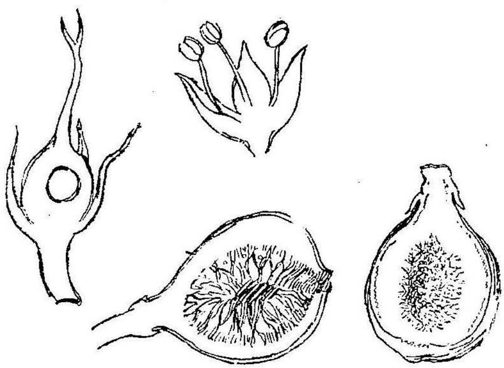
அத்திப் பழமும இத்தகையதே. பழம் என்று கருதப் படுவது உண்மையில் பழம் அல்ல. பிஞ்சுக்குள், அத்தியின் சிறு மலர்கள் நூற்றுக் கணக்காக இருக்கின்றன. அவை பூரித்துச் சிறுகாய்களாகின்றன. அந்தக் காய்களை

நாம் விதைகள் என்று தவருகக் கருதுகிரேம், மேல் மூடியானது சதைகொண்டு இனிப்பாக இருப்பதால் அதைப் பழம் என்றும் கருதுகிரேம். உண்மையில்



லன்ட்டான பழக்கொத்து

பலாப்பழத்தைப் போலவே அதுவும் பல அத்திக் கனிகள் நிறைந்த ஒரு தோற்பை. ஆனுல் பலாப்பழத்தில் பழ



அத்திப்பழமும் அதற்குள் இருக்கும் நுண்ணிய நாதுக்களின் வடிவமும்

மாகிய சுளையைத் தின்கிரேம். மேலே யுள்ள தோற்பை தின்ன உதவாது. அத்தியின் பழச்சுளைகள் தின்ன முடியாத கடினத்தன்மை கொண்டிருக்கின்றன. விதைகளைப்

போலவே இருக்கும். மேலுள்ள தோற்பையைத் தின்கிறோம். அத்திமரமும், பலாமரமும் பூப்பதில்லை என்று சொல்லுவது தவறு. மலர்கள் கொத்துக் கொத்தாகப் பிஞ்சுக்குள் மூடிக்கிடக்கின்றன.

அத்தியாயம் 25

சமுதாயச் சாதனங்கள்

இலைகளைப் பற்றியும் மலர்களைப் பற்றியும் வேர்களைப் பற்றியும் இவ்வளவு சொன்னீர்களே ; மரத்தின் பெரும் பகுதியாகிய நடு மரத்துக்கும் இலைகளுக்கும் கொம்புகளுக்கும் வேலை ஒன்றும் இல்லையா? வெறும் படாடோபந்தானு என்று கேட்கலாம். பயனின்றித் தாவரத்தில் எந்தப் பாகமும் இல்லை. நடுமரமும் கிளைகளும் இல்லாவிடில் இலைகளுக்கு வேண்டிய கரியமிலவாயுவும் வெயிலும் கிடைக்கும் சௌகரியம் இராது. சிறு செடிகளுக்குத் தண்டும் இவ்வாறே அவசியம்.

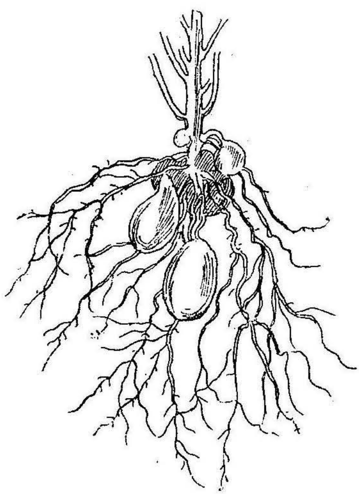
இலைகளை மேலே காற்றும் வெயிலும் படும்படியாகத் தூக்கிப் பரவி அமைக்கவேண்டும். மரத்தின் வடிவம் இதற்கேற்றபடி அமைந்து உண்டாகியிருக்கிறது. இந்த அமைப்பு இல்லாவிடில் இலைகள் தம் வேலையைச் செய்யச் சௌகரியமாக இராது. மலர்களும் காய் கனிகளும் உயர அமைந்திருப்பதினுல் சூலின் பூரணத்துக்கு வேண்டிய பூச்சியின் சேவையும் காற்றின் உதவியும் காய் கனிகளுக்குப் போதிய காப்பும் கிடைக்கின்றன.

அடி வேர்கள் மரத்திற்கு வேண்டிய நீரையும் உயிரகப்பொருளையும் மண்ணிலிருந்து உறிஞ்சியபின் அவற்றை மேலேயிருக்கும் இலைகளுக்குக் கொண்டு ஏகுவது மரத்தின் நடுத்தண்டும் கிளைகளுமாம். நடுமரத்திலும் கொம்புகளிலும் இதற்கென்று நாளங்கள் அமைந்திருக்கின்றன. அவற்றின் வழியாக வேர்கள் திரட்டி அனுப்பும் மரப்பால் பிராணிகளின் உடலில் ரத்தம் பாய்வது

போல் மரம் முழுதும் பாய்கிறது. மரக்கிளை ஒன்றை வெட்டினால் அதிலிருந்து பால் வடிந்து ஒழுகுவதைப் பார்க்கலாம். இந்தப் பால் மேலே இலைகளுக்குச் செல்லுகிறது. வாயு மண்டலத்திலுள்ள கரியமிலவாயுவினின்று இலைகள் உண்டாக்கிக் கொள்ளும் கரிப்பொருளைக் கீழிருந்து வரும் பாலுடன் சேர்த்துச் சூரிய ஒளியின் துணையைக்கொண்டு தாவரத்துக்கு வேண்டிய பிண்டப் பொருள், இலைப்பச்சை, இன்னும் எல்லாப் பொருள்களையும் இலைகள் உற்பத்தி செய்கின்றன. இலைகள் இடைவிடாமல் வேலை செய்யும் ரசாயன ஆலைகள். அந்த உற்பத்திச்சாலைகளுக்கு வேண்டிய உபாதானப் பண்டங்கள் வாயுமண்டலத்திலிருந்து அடையும் கரியும் கீழிருந்து வரும் மரப்பாலும் ஆகும். தொழிற்சாலைக்கு வேண்டிய மின்சாரசக்தியை சூரியன் தருகிறான். மக்களின் சமூக வாழ்க்கைக்கு நாடும், நகரமும், வாய்க்காலும், தெருவும், மின்சாரக் கம்பியும், பஸ்ஸும், தண்ணீர்க் குழாயும், அரசியலமைப்பும் எப்படித் தேவையோ அவ்வாறு நடுத்தண்டும் கிளைகளும் தாவரத்துக்கு இன்றியமையாத சமுதாயப் பொதுச் சாதனங்கள்.

இலைகள் உற்பத்தி செய்த மாச்சத்தும், இழுதும், அக்காரமும், பிண்டப் பொருளும் மரத்தின் பல பாகங்களில் அவை எங்கெங்கே தேவையோ அவ்வவ்விடங்களுக்குச் செலுத்தும் காரியத்தைக் கிளைகளும் நடுத்தண்டும் செய்கின்றன. மரத்து நுனியில் இலைகளில் உண்டாகும் பிண்டப் பொருளே மண்ணில் பதிந்து வேலை செய்யும் வேரின் நுனிவரைக்கும் போகவேண்டும். இலைகள் உண்டாக்கும் பொருளையே பூவும், காயும், வேரும் எடுத்துக் கொண்டு வளர்கின்றன. புது இலைகள் தழைப்பதும் முன் உண்டான இலைகள் உண்டாக்கி அனுப்பும் பிண்டப் பொருளைக் கொண்டே. ஆகவே, இலைகள்

மேலே வெயிலில் பரவி உற்பத்தி செய்யும் பல்வேறு தாவரப் பொருளும் மரத்தில் எல்லாப் பகுதிகளுக்கும் வினியோக மாகவேண்டும். இந்த வினியோகத்திற்காகத் தாவரத்துக்குத் தண்ணீர் இன்றியமையாத சாதனமா கிறது. எல்லாப் பொருளும் தண்ணீரில் கரைந்து மரத்தின் நாளங்கள் வழியாக மரத்தின் பல பாகங்களுக் கும் பாயவேண்டும். கீழிருந்து கச்சா மரப்பால் மேலே பாய்வதுபோல், அது பலவகை மரப் பொருளாக இலை களால் செய்யப்பட்டபின் இலைகளிலிருந்து மரம் முழுதும்



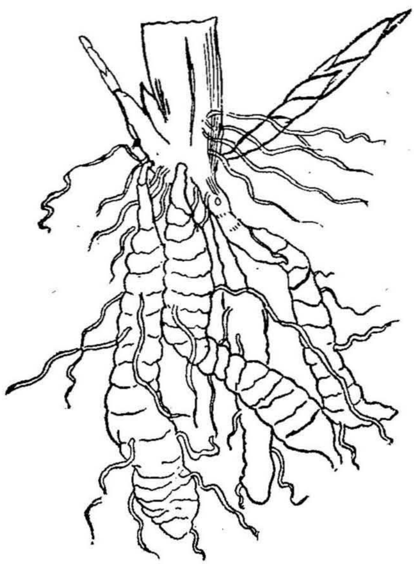
சேமநிதிக் கிழங்குகள்

பாய்கிறது. இதுவே தாவரத்தில் நடைபெறும் இருவழி நீர்ப்பாசன அமைப்பு. இதற்கு நடு மரமும் கிளைகளும் இன்றியமையாத உறுப்புக்களாகும்.

நம்முடைய உடலின் ரத்த ஓட்டம் இரண்டு வழி களில் நடைபெறுகிறது. இருதயத்திலிருந்து ரத்தம்

உடலின் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் பாய்ந்து மறுபடி எல்லாப் பாகங்களிலிருந்தும் இருதயத்திற்குள் திரும்பிப் பாய்கிறது. தாவரத்திலும் அவ்வாறே வேரிலிருந்து இலைக்கும், மறுபடி இலைகளிலிருந்து வேர் வரையில் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் மரத்தின் உயிர்ப்பால் பாய்ந்து தாவரத்தின் தேக நிர்வாகம் நடைபெறுகிறது.

இல்வாழ்க்கையில் ஒரு முக்கியமான அம்சம், திரட்டிய பொருளில் செலவழிந்தது போக மிஞ்சிய பாகத்தைச்



சேமநிதிக் கிழங்குகள்

சேமித்து வைத்தல், தாவர வாழ்க்கையிலும் இது உண்டு, இலைகள் உண்டாக்கும் மாச்சத்து இழுது முதலிய பொருள்களில் செலவழிந்தது போக மிகுந்ததைத் தாவரத்தின் 'பாங்கி'களாகிய கிழங்குகளில் சேமித்து வைக்கும்

அந்தச் சேமநிதியிலிருந்து தாவரம் கஷ்டகாலத்தில் தனக்கு வேண்டியதை எடுத்துக்கொள்ளும். இலைகளிலிருந்து கிழங்குகளுக்குப் போய்ச் சேரவேண்டிய தாவரப்பொருளைக் கிளைகளிலும் நடுத்தண்டிலுமுள்ள நாளங்கள் கொண்டு செல்கின்றன. தாவர வாழ்க்கையிலுள்ள தனிக்கஷ்டங்களுக்கு இந்தச் சேம அமைப்பு மிகவும் முக்கியம்.

அத்தியாயம் 26

எலும்பும் உதவும்

மரத்தின் நடுத்தண்டும் பெருங்கிளைகளும் முதிர்ந்த பின் காழ்ப்பு அடைந்து வெட்டப்பட்டுப் பலவேறு விதங்களில் மனிதனுடைய நாகரிக வாழ்க்கைக்குப் பயன்படுவதை யாவரும் அறிவோம். வீடுகட்டுவதற்கும் வாழ்க்கைக்கு வேண்டிய பிற சாதனங்களுக்கும் முக்கியமாக 'மரம்' வேண்டும். காழ்ப்படைந்த தாவர யாக்கையை வெட்டித் துண்டுபண்ணிப் பயன்படுத்திக் கொள்ளுகிறோம். "யானை இருந்தும் ஆயிரம் பொன்; இறந்தும் ஆயிரம் பொன்" என்பார்கள். உயிருள்ளபோதும் மிக்க பயனைத் தந்து இறந்த பின்னும் மிக உயர்ந்த பொருளாகப் பயன்படுவதில் தாவரம் யானையைவிட மேலானது என்றே சொல்லலாம்.

தாவர யாக்கை முழுதும் பிண்டப் பொருளால் ஆகிய கண்ணறைகள் என்பதை அறிந்தோம். அக்கண்ணறைகள் எல்லாம் ஒரே விதமான மென்மைப் பான்மை கொண்டிருந்தால் மரம் நேராகவும் உறுதியாகவும் நிற்க முடியாது. இலைத்தொகையின் பாரத்தையும் தாங்க முடியாது. ஆகையால் மையத்திலுள்ள கண்ணறைகள் முதிர முதிர மென்மை இழந்து உறுதி அடைகின்றன. அந்தக் கண்ணறைகளின் புறம்புப் பொருள் கடினத் தன்மை அடைந்து "மரம்" ஆகிறது. கண்ணறையின் புறம்புப் பொருள் காழ்ப்படைந்தபின் நடுவிலிருக்கும் பிண்டப்பொருள் அதை விட்டு வெளியேகிவிடுகிறது. இவ்வாறு மரம் முழுதும் உள்பாகம் காழ்ப்படைகிறது. கண்ணறைகளிலிருந்த பிண்டப்பொருள் மரப்பாலாக

மரத்தின் வேறு பாகத்துக்குச் சென்று, வளரும் தாவரத்துக்குப் பயன்படுகிறது. இவ்வாறு நடுமரம் வரவரக் காழ்ப்பு அடைந்து எலும்புபோல் திட்பம் கொண்டு நிற்கும். அதைச் சுற்றியுள்ள பகுதி தாவரத்தின் உயிர் வாழ்க்கைக்கு வேண்டிய வேலைகளைச் செய்துகொண்டே போகும். ஒவ்வொரு மாதமும் ஒவ்வொரு வருஷமும் செல்லச் செல்லக் காழ்ப்புப் பொருள் அதிகரித்துக் கொண்டே போகும். மரம் வளர வளர மரத்தண்டின் உள்பாகம் வயிரமடைந்து வரும்.

தாவர வாழ்க்கையைத் தாங்கும் உயிர்ப் பாலோட்டம் மரத்தின் மென்மைப் பகுதியில் நடைபெறுகிறது. நடு வயிரம் வீட்டின் கம்பத்தையும் தூலங்களையும் போல் மரத்தைத் தாங்கி நிற்கும். பனை, தென்னை, நெல், கரும்பு, புல், மூங்கில் முதலிய "புறக்காழ்" களில் இந்தக் காழ்ப்பு நிகழ்ச்சி மரத்தின் புறப்பாகத்தில் நடைபெறுகிறது. அவற்றில் மரத்துக்கு வேண்டிய பாலும் சத்துப் பொருளும் நடுப்பாகத்தில் பாயும். மரம் வளர வளர வெளிப் புறத்திலிருந்து காழ்ப்பு உண்டாகும். மா, பலா முதலிய வகைகளில் உள்மரம் காழ்ப்படையும். புறத்திலுள்ள பாகத்தில் மரத்தின் பாலும் சத்தும் பாய்ந்து பரவும். புல்லும், நாணலும், கரும்பும், மூங்கிலும், பனையும், தென்னையும் புறக்காழ் இனங்கள். ஒரு மாமரத்தையாவது பலாமரத்தையாவது வெட்டினால் இதற்கு நேர்மாறாக மரத்தின் உள் பகுதி உறுதியுள்ளதாகவும், சுற்றி மரப்பால் கசியும் உயிருள்ள பாகமாகவும் இருப்பது தெரியும். புல், கரும்பு, வாழை, தென்னை முதலிய 'புறக்காழ்' இனங்களில் தோன்றும் இலைகள் உள்பாகத்திலிருந்து சுழிசுழியாக உண்டாகி வெளிப் படும். மா, பலா முதலிய 'அகக்காழ்' இனங்களின் இலை மரத்தின் புறத்திலுள்ள பாகத்திலிருந்து முளைக்கும்.

அந்தப் பாகத்தில்தான் அந்த இனங்களின் உயிர்ப்பால் பாய்கிற நாளங்கள் அமைந்திருக்கின்றன.

முதிர்ந்த மரத்தில் பச்சைப் பட்டைக்குப் புறத்தில் உலர்ந்தும் வெடிப்புகொண்டுமுள்ள புறணி உண்டாகிறது. அது உள்பட்டைக்கும் மரத்துக்கும் காப்பு, நம்முடைய உடைகளைப்போல.

அத்தியாயம் 27

அண்டிப் பிழைப்பதும் உண்டு

பல தாவரங்கள் காற்றும் வெயிலும் அடையும்படியான உயரத்துக்குத் தாமே போக உறுதியான தண்டைப் பெருமல் வேறு மரங்களைப் பற்றிக்கொண்டு மேல் நோக்கி வளரும்.

இவ்வாறு பற்றிக்கொண்டு ஏறிச்செல்லும் கொடிகளில் சில இனங்கள் தாம் பற்றும் தாவரத்திலிருந்து மரப்பாலையும் உறிஞ்சிப் பிடுங்குண்ணியாக வாழும். தம் இலைகளைக்கொண்டும் வேரைக்கொண்டும் சுதந்தரமாகப் பிழைக்காமல் வேறொரு •தாவரத்தின் உழைப்பைக் கொண்டு பிழைக்கும் தாவரச் சார்புயிர்கள் பல உண்டு.

சார்புயிர்களில் சில இனங்களுக்குச் சொந்த இலைகளே இல்லை; முற்றும் புறத் தாவர உயிரைக்கொண்டே பிழைக்கும். ஆனல் புல்லுருவியைப்போன்ற சில வகைகள் இருவழியிலும் பிழைக்கும். தாமும் இலைகளைக் கொண்டு காற்றினின்றும் வெயிலைக்கொண்டும் உணவு அடைய ஓரளவு உழைக்கும்; தாம் பற்றும் மரத்திலிருந்தும் பாலை உறிஞ்சிக்கொள்ளும்.

எல்லாக் கொடி வகைகளும் சார்புயிர்கள் என்று எண்ணக்கூடாது. பல கொடிகள் உயரக்கிளம்பி வெயிலையும் காற்றையும் அடைவதற்கு மாத்திரமே வேறு தாவரத்தைப் பற்றும். ஆனல் வளர்ச்சிக்குவேண்டிய சத்தை மற்றத் தாவர இனங்களைப்போலவே சொந்தமாகத் தேடிக்கொள்ளும்.

சார்புயிர்கள் எல்லாம் மரங்களைப் பற்றிக்கொண்டு ஏறிச் செல்லும் கொடிகளாகவே இருக்கவேண்டும்

என்றும் எண்ணக்கூடாது. நடுமரமும் கிளைகளும் இலைகளும் கொண்டு சுதந்தர மரத்தைப் போலவே நிலத்தில் வேர் ஊன்றி நிற்கும் சந்தனமரம் ஒரு சிறந்த சார்புயிர்த் தாவரவகை. அதனுடைய வேர்கள் மண்ணில் மறைந்து அருகிலுள்ள மரங்களின் வேர்களைப் பற்றிக்கொள்ளும். நிலத்திலிருந்து பெறவேண்டிய தண்ணீரும் உயிரகப் பொருள்களும் மற்ற உப்புப்பொருள்களும் வேறு மரங்களின் வேர்களிலிருந்து தன் வேருக்குப் பாயச்செய்து கொள்ளும். காற்றிலிருந்து அடையவேண்டிய கரிப் பொருளைமட்டும் தானே தன் இலைகளின் மூலம் பெறும். மண்ணிலிருந்து பெறவேண்டியதை' யெல்லாம் புறத் தாவரங்களின் வேர்களிலிருந்து உறிஞ்சிக்கொள்ளும். அதாவது மண்ணுக்குள் சார்பு வாழ்க்கையும் நிலப்பரப்புக்கு மேல் சுதந்தர வாழ்க்கையும் அது நடத்துகிறது. மற்ற மரங்கள் பக்கத்தில் இல்லாதிருந்தால் சந்தனமரம் அழிந்துபோகும். சுதந்தர வெளிவேஷம்; மறைவில் அடிமை வாழ்க்கை, சில மக்களைப் போலவே!

அத்தியாயம் 28

அற்புதங்களின் ரகசியம்

தாவர இனங்களின் அமைப்புக்கும் அவற்றின் சூழ் நிலைக்கும் உள்ள அற்புதமான இணக்கங்களை யெல்லாம் பார்த்தால் இது எவ்வாறு உண்டாயிற்று என்று ஆச்சரி யப்படவேண்டியதாகிறது. தாவரம் தனக்கு வேண்டிய தைப் பூச்சியைக்கொண்டு செய்வித்துக் கொள்வதும், பூச்சியின் உதவியைப் பெறுவதற்காக அதற்கு வேண்டிய தேனை உண்டாக்குவதும், நல்ல இடம் சம்பாதித்து மண் ணில் பதிய வைப்பதற்காக விதைக்குச் சிறகுகள் அமைத் துத் தருவதும், முள்ளுகளை அமைத்துக்கொண்டு விதை கள் பல இடத்துக்குப் பிராணிகள்மேல் ஏறிச் செல்வதும் ஆகிய இவைபோன்ற இன்னும் பலவித விநோதங்களை எல்லாம் பார்த்தால், இவற்றையெல்லாம் தனித்தனி யாகக் கடவுள் எவ்வளவு அற்புதமாக யோசித்துச் சிருஷ் டித்து அமைத்திருக்கிறார் என்று பக்திப் பரவச மடை வோம். இதுவே புராதனமாக வந்த சிருஷ்டி முறைக் கொள்கை.

தற்கால பௌதிக ஆராய்ச்சிக்காரர்கள் இந்த சிருஷ்டி முறைக் கொள்கையை ஒப்பவில்லை. சர்வஜ்ஞனை ஈசுவரன் பல்வேறு தாவர வகைகளையும் பிராணி வகை களையும் தனித்தனியாகச் சிருஷ்டித்தான் என்றும், எல்லை யற்ற அறிவைக்கொண்டு அவன் இந்த விசித்திர இணக் கங்களை யெல்லாம் தனித் தனியாக யோசித்து அமைத்தா னென்றும், கடலிலும் மலையிலும் காட்டிலும் உள்ள லட்சக்கணக்கான தாவர இனங்களையும் பூச்சி, பறவை,

பாம்பு, மிருகம் முதலிய எல்லாப் பிராணி வகைகளையும் தனித்தனியாகச் சூழ்நிலைக்குத் தகுந்தவாறு அவயவ லட்சணங்களையெல்லாம் பொருத்தி ஈசன் சிருஷ்டித்தான் என்றும் எண்ணிவந்த புராதனக் கொள்கையானது ஆராய்ச்சிக்காரர்களுக்குத் திருப்திதரவில்லை.

சமீப காலத்தில், அதாவது நூறு வருஷத்துக்கு முன், சில உயிர்நூற் புலவர்கள் வழிமுறைப் பரிணமம் என்ற கொள்கையை விளக்கினார்கள். அவர்களுக்குள் தலைசிறந்தவர் டார்வின் என்பவர். முதலில் தோன்றியது ஒரே உயிர்; அதனுள் வைக்கப்பட்ட அகச் சக்தியினால் அது பல உயிர்களாகப் பெருகிற்று; பல் கோடிக்கணக்கான ஆண்டுகள் கடந்தபின் வேற்றுமைகள் உண்டாகி, பரிணமப் பயனாக லட்சக் கணக்கான தாவர இனங்களும் பிராணிவகைகளும் தோன்றின என்று அநேக ஆராய்ச்சிகள் செய்து அறிந்தோர் ஒப்புக் கொள்ளும்படியான சான்றுகளைக் காட்டி நிலை நிறுத்தியிருக்கும் வழிமுறைப் பரிணமக் கொள்கையானது கடவுள் தத்துவத்திற்கு விரோதம் என்றும், பக்தியினின்று பிறழ்ந்த கொள்கை என்றும் பலர் எண்ணுவது தவறு. ஈசுவர ரகசியத்தை யாரும் கண்டதில்லை. கடவுள் மேற்கொள்ளும் வழி பலவிதமாக இருக்கலாம். ஈசனே வழிமுறைப் பரிணமம் உண்டாகும்படி உலகத்தை அமைத்திருக்கலாம். அது கடவுளுடைய சர்வ வல்லமைக்குக் குறைவு உண்டாக்காது. உலகத்தில் தற்போது காணும் பிராணி வகைகளும் தாவர வகைகளும் வெவ்வேறாக ஆதியில் ஒரே சமயத்தில் கடவுளால் சிருஷ்டிக்கப்பட்டது என்று வைத்துக்கொள்ளுவதே தெய்வ பக்தியல்ல. உயிர்களில் பல இன வேறுபாடுகளும் இனத்தில் வகை வேறுபாடுகளும் தோன்றுவதற்கு இயற்கையமைப்பிலேயே காரணங்களைத் தேடிக்காண்பது நிரீசுவர

வாதம் ஆகாது. கடவுள் மகிமைக்குக் குறைவு உண்டாக்குவதாகாது. இயற்கைச் சக்திகளின் விசித்திர வேலைகளையும் ஈசனுடைய வேலையாகவே பக்தி மார்க்கத்திலும் கருதலாம். ஓர் உயிரைச் சிருஷ்டித்துவிட்டு அதனுள் இந்த உலகத்திலுள்ள எல்லாத் தாவர வகைகளும் பிராணி வகைகளும் பிறகு உண்டாகும்படியான சக்தியை அற்புதமாக அமைத்தான் என்பதில் ஈசுவர மகிமை எவ்வாறு குறையும்? சொல்லப்போனால் அது இன்னும் உயர்ந்த மகிமையேயாகும். ஆகையால் இந்த ஆராய்ச்சியில் தெய்வ பக்தியையும் நிரீசுவர வாதத்தையும் புகுத்திக்கொண்டு குழறிக் கொள்ளவேண்டியதில்லை.

இந்த அத்தியாயத்தில் வழிமுறைப் பரிணமக்கொள்கையைப்பற்றி சுருக்கமாகச் சொல்லப்படும். தாய் தகப்பன்மாரின் பிறவித் தோற்றத்தையும் தேகப்பான்மையையும் அவர்கள் பெற்ற மக்கள் அடைகிறார்கள். இது சர்வ ஜீவராசிகளுக்கும் பொதுவான இயற்கைத் தருமம். தம் பெற்றோரின் தேகப் பான்மையை மக்கள் பிறவியுடன் அடைவது போலவே, வருங்காலத்தில் அந்த மக்களுக்கு உண்டாகும் சந்ததியும் அந்தத் தேகப்பான்மையை அடையும். தலைமுறை தலைமுறையாய் அமைந்து வந்த தேகப்பான்மைகள் வருங்காலத்துச் சந்ததிக்கும் செலுத்தப்படும். இந்தப் பரம்பரைத் தொடர்பு உயிர்களின் இயற்கை லட்சணம். இது தாவரத்துக்கும் பிராணிகளுக்கும் பொது.

மரம் முழுதும் விதைக்குள் வைக்கப்பட்டிருக்கும் ஒரு சிறு உயிர்க் கண்ணறையில் அடங்கியிருக்கிறது. வளரும் மரத்தின் அவயவ அமைப்பும் எல்லா யாக்கை இலக்கணங்களும் அந்த ஒரு கண்ணறையில் அவ்வியக்தமாகக் கிடக்கின்றன. முளைத்து வேர்விட்டு ஒருகண்ணறை

பல கண்ணறைகளாகப் பெருகி வளர்ந்து தாய்மரத்தின் பான்மையை முற்றும் அடைகிறது.

இவ்விடத்தில் கொஞ்சம் நிறுத்தி யோசிக்கவேண்டும். தாய்மரம் என்று சொன்னோம். ஆனால் இதுவரை விளக்கிய தாவர இல்லற முறைகளைக் கவனித்திருந்தால் விதையில் உள்ள கண்ணறைக்கு இரு பெற்றோர், ஒரு தாயும் ஒரு தந்தையும் இருந்தன என்றும், அந்தத் தாயும் தகப்பனும் இரண்டு வேறு செடிகளின் மலர்களில் உண்டான தாதுக்களாகவும் இருக்கலாம் என்றும் விளக்கியது நினைவில் இருக்கும். ஆனபடியால் விதையின் பிறவி இலக்கணங்களாக அமைந்திருக்கும் பான்மைகள் அந்த இரண்டு தாதுக்களிலிருந்தும் பெற்ற இலக்கணங்கள். இரண்டு தாதுக்களின் பான்மைகளும் ஒன்றோடொன்று சேர்ந்து புணர்ச்சிப்பயனாகப் பெற்ற பான்மைகளே ஒவ்வொரு விதையிலும் அடங்கிநிற்கின்றன. தாய்ச்செடி என்று பொதுவாகச் சொன்னபோது இந்த விஷயத்தையும் ஞாபகத்தில் வைத்துக்கொண்டு அதனால் உண்டாகும் வேறுபாடுகளும் விதையில் அடங்கியிருக்கும் என்று அறியவேண்டும். பெரும்பாலும் ஒவ்வொரு விதையிலும் இரண்டு செடிகளின் இலக்கணம் கூடி நிற்கும். ஆனபடியால் பரம்பரைத் தொடர்பு என்னும் தத்துவத்தினாலேயே செடிக்குச் செடி ஓரளவு வித்தியாசப்படும்.

பரம்பரைத் தொடர்பு என்பது பேருண்மையாயினும் இயற்கைச் சக்தியை எப்போதும் பரம்பரைத் தத்துவத்திற்குள் சிறைப்படுத்தி வைக்க முடியாது. அவ்வப்போது எக்காரணத்தினாலோ வேறுபாடுகள் தோன்றுகின்றன. ஒற்றையடிப்பாதையில் நடக்கும் ஜனங்களில் பெரும்பாலோர் பாதையைத்தொடர்ந்தே சென்றாலும் சிலர் ஓரளவு தடம் விலகி நடப்பதனால் பாதை அகலுவதும் பிளவு

படுவதும் போல், உயிர்களின் வழிமுறைப் பான்மையும அவ்வப்போது மாறுபாடு அடைகிறது. இது தாவர உலகம் பிராணி உலகம் ஆகிய இரு கூறுகளிலும் உண்டு. இவ்வாறு நிகழும் வேறுபாடுகள் சூழ்நிலையின் பிரபாவத்தினால் தோன்றின வேறுபாடுகளா, அல்லது பரம்பரைத் தொடர்பு என்கிற தத்துவத்திலேயே இருக்கும் நெகிழ்ச்சியே இவ்வாறு வெளிப்படுகிறதா, அல்லது வேறு காரணமா என்பதை நிச்சயப்படுத்திச் சொல்ல முடியாது. இதைப்பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் இன்னும் நிச்சயமான முடிவுக்கு வரவில்லை. பரம்பரைத் தொடர்பு விதிக்குப் புறனடையாகவே இந்த மாறுபாடுகள் தோன்றுகின்றன என்பது பல ஆராய்ச்சிக்காரர்களுடைய அபிப்பிராயம்; அதாவது உயிர்க்கண்ணறைகள் பரம்பரைச் சிறையில் இருக்க இணங்காமல் சுதந்தரமாகவும் சில சமயம் வேலை செய்யும் என்பது.

காரணம் எவ்வாறாயினும், சிற்சில சமயம் உயிர்கள் தாவரமாயினும் சரி, பிராணிகளாயினும் சரி, பரம்பரைப் பான்மையை விட்டு விலகிப் புது இலட்சணங்களுடன் தோன்றும். இவ்வாறு தோன்றிய வேறுபாடானது முன்னைப் பான்மையைவிடச் சூழ்நிலைக்கு அதிகமாகப் பொருந்தியிருக்கலாம். அவ்வாறு நல்ல பொருத்தம் நேரிட்டவுடன் அந்த வேறுபாட்டைப் பெற்ற உயிர் தன்னுடைய வாழ்க்கைப் போராட்டத்தில் அதைக்கொண்டு அதிக லாபம் பெறுகிறது. வழிமுறை விதிக்கு விரோதமாகத் தோன்றிய இலக்கணம் சூழ்நிலைக்கு ஒவ்வாத இலக்கணமாக இருந்தால் அந்த உயிர் வெகு சீக்கிரம் அழிந்துபோகும்.

சூழ் நிலைக்குப் பொருந்தாதது அழிந்துபோகும்; பொருந்தியது மிஞ்சும்; மிஞ்சியது சந்தானப் பெருக்கம் அடையும். இந்த இயற்கை விதி ஓயாமல் வேலைசெய்து

வருகிறது. எல்லா உயிர்களும் தம் சூழ்நிலையோடு இடைவிடாத போராட்டம் நடத்தியே அவற்றின் வாழ்க்கை நடைபெறுகிறது. எல்லா உயிரினங்களிலும் சூழ்நிலையுடன் ஒரு போராட்டமும், தமக் குள்ளேயே வியக்திக்கும் வியக்திக்கும் ஒரு போட்டிப் போராட்டமும் நடைபெறுகின்றன. ஆற்றல் படைத்ததும் சூழ்நிலைக்குப் பொருந்தியதும் மிஞ்சும்: மிஞ்சிய உயிர்கள் பெருகும்.

தேன் உண்டாகாத இனத்தில் ஏதேனும் ஒரு மலரில் கொஞ்சம் தேன் ஓரளவு ஒரு சமயத்தில் தோன்றிவிட்டால், அந்தச் செடியில் மாறு மலர்ப் பூரிப்பு உண்டாகி நல்ல விதை தோன்றிவிடும். அவ்வாறே மலரின் ஆண் தாதுக்களும் தாய்த்தாதுக்களும் கூடவே முற்றுமல் எக்காரணத்திலாவது ஒரு சமயம் வெவ்வேறு காலத்தில் முன்னும் பின்னுமாக முற்றினல் அந்தச் செடியில் மாறு மலர்ப் பூரிப்பு உண்டாகி விதையானது மேம்பாடு அடையும். மேம்பாடடைந்த விதையிலிருந்து செடிகள் பரம்பரைத் தருமத்தின்படி அந்த வேறுபாட்டுடன் தோன்றும். அந்த இனம் வளர்ச்சிபெற்று நிலைக்கும். இவ்வாறு எல்லா விஷயங்களிலும் இயற்கை விதி வேலை செய்யும். அதனல் சூழ்நிலைக்கும் தாவர இனங்களின் அவயவங்களுக்கும் இணக்கம் ஏற்படும். அது பின்னல் அற்புதமாகத் தோன்றும். இனத்தின் வரலாற்றினலேயே உண்டாகி வளர்ந்த இணக்கம் பிறகு சிருஷ்டி அற்புதமாகத் தோற்றம் காட்டும்.

இனங்களுக்குள் நிகழும் அகப் போராட்டமும் புறப் போராட்டமும் ஆகிய இருவகைப் போராட்டங்களில் மிஞ்சிய உயிர்களின் இலக்கணங்கள் பரம்பரைத் தொடர்பு விதிகளுக்கு ஏற்றபடி அவற்றின் மக்களுக்குப் பிறவிச் செல்வமாகி நிலைக்கும். தோன்றிய வேறுபாடுகள் நிலை

பெற்று நிற்கும். அதன் பயனுகத் தாயினத்தினின்று வேறுபட்டு ஒரு புது இனம் தோன்றும்.

இவ்வாறு பிரபஞ்சத்தில் புது உயிரினங்கள் இட வேறுபாடுகளுக்கும் கால வேறுபாடுகளுக்குமிடையில் தோன்றும். தோன்றிய அநேக இனங்கள் அழியும். போனவை போக எஞ்சி நின்ற வகைவேறுபாடுகள் லட்சக்கணக்கானவை. இதுவே பலவேறு உயிரினங்கள் தோன்றிய முறை என்பது டார்வின் முதலிய உயிர் வரலாற்றுப் புலவர்களின் வழி முறைப் பரிணமக் கொள்கை. இது வெறும் வாதத்திறமையால் செய்த முடிவல்ல. பலவகைத் தாவரங்களையும் பிராணிகளையும், அழிந்துபோன இனங்களின் சுண்ணும்புப் பிரதிகள் நிலத்தில் புதைந்து கிடந்தனவற்றைத் தோண்டி எடுத்துப் பார்த்து ஆராய்ந்து வெகு நிதானமாகச் செய்த முடிவு.

இனங்களெல்லாம் தனிச் சிருஷ்டி என்பதை உயிர் நூற் புலவர்கள் ஒப்புக்கொள்ளுகிறதில்லை. இன வேறு பாடுகளும் வகை வேறுபாடுகளுமெல்லாம், பரம்பரைத் தொடர்பு விதிக்கு மாறுபட்டுச் சில புது இலக்கணங்களோடு வியக்திகள் தோன்றி, மூல இனத்தைவிட இந்தப் புறனடைத் தாவர இலக்கணங்கள் சூழ்நிலைக்கு அதிகப் பொருத்தமாக இருந்து, அந்த வியக்திகளுக்கு வலிமை தந்தபடியால், புது இலக்கணப் பரம்பரை ஏற்பட்டு உண்டாயின என்பது ஆராய்ச்சிப் பயன்.

நம்முடைய நாட்டில் அபாரமான ஞானம் படைத்துப் பிரபஞ்சத்தை ஆராய்ந்து வந்த உபநிஷத்து ரிஷிகள் "ஒரு சத்திலிருந்தே ஜகத்து முழுதும் பரிணமித்தது" என்று ஊகித்துச் சொன்னார்கள். டார்வின் முதலிய ஆராய்ச்சிப் புலவர்கள் பல உயிர்களின் இலக்கணங்களைச் சோதித்துப் பார்த்து விளக்கியதும் அதுவே.